Sendtnera

Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung
und des Instituts für Systematische Botanik
der Universität München

Herausgeber:
Jürke Grau · Franz Schuhwerk

Band 5 München 1998

Sendtnera

Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung
und des Instituts für Systematische Botanik
der Universität München

Herausgeber:
Jürke Grau · Franz Schuhwerk

Band 5 München 1998

Sendtnera (Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung und des Instituts für Systematische Botanik der Ludwig-Maximilians-Universität München)
Band 5

Erscheinungsdatum: 30.6.1998

Herausgeber: JÜRKE GRAU und FRANZ SCHUHWERK

Redaktion: CHRISTINE EHRHART

Anschrift:

Botanische Staatssammlung München – Institut für Systematische Botanik der Ludwig-Maximilians-Universität München
Menzinger Straße 67, D-80638 München, Deutschland.

ISSN 0944–0178

Inhalt

BAYER, E.: Taltalia - eine neue Gattung in der Familie der Alstroemeriaceae 5

LI, H., LONG, C.L. & BOGNER, J.: A new species of Aspidistra (Convallariaceae) from Yunnan, China 15

DÖBBELER, P.: Epibryon pedinophylli - a new leaf-perforating ascomycete on Pedinophyllum interruptum (Hepaticae) 19

EHRHART, C.: Senecio botijae - eine neue Art aus Chile 29

FÖRTHER, H.: Die infragenerische Gliederung der Gattung Heliotropium L. und ihre Stellung innerhalb der subfam. Heliotropioideae (Schrad.) Arn. (Boraginaceae) 35

MORALES, C.O.: Nomenklatorische Probleme in Bezug auf die Namen Phareae und Leptaspideae (Gramineae) 243

PODLECH, D.: Typification of Astragalus species II. Species mainly of the herbaria of Paris (P) and Geneva (G) 247

PODLECH, D. & AYTAÇ, Z.: Two new species of Astragalus L. sect. Dissitiflori DC. (Fabaceae) from Turkey 265

SCHUHWERK, F. & LIPPERT, W.: Chromosomenzahlen von Hieracium L. (Compositae, Lactuceae) Teil 2 269

ZARRE M., S. & DUMAN, H.: Notes on Astracantha marashica (Fabaceae) 287

LIBRARY

AUG 19 1998

NEW YORK
BOTANICAL GARDEN

LIBRARY
AUG 1 9 1998
NEW YORK
BOTANICAL GARDEN

Taltalia - eine neue Gattung in der Familie der Alstroemeriaceae

E. BAYER

Zusammenfassung:
BAYER, E.: Taltalia - eine neue Gattung in der Familie der Alstroemeriaceae. – Sendtnera 5: 5–14. 1998. ISSN 0944–0178.

Die monotypische Gattung *Taltalia* E.Bayer (Alstroemeriaceae) wird auf Grund ihrer Einjährigkeit aus der Gattung *Alstroemeria* herausgelöst und basierend auf *Alstroemeria graminea* Phil. beschrieben. *Taltalia* ist nahe verwandt mit *Alstroemeria*.

Resumen:
Se describe un nuevo género monotípico de la familia Alstroemeriaceae *Taltalia* E.Bayer, basado en *Alstroemeria graminea* Phil. Es el único genero anual en las Alstroemeriaceae. *Taltalia* y *Alstroemeria* se consideran proximamente emparentado.

Die Familie Alstroemeriaceae wurde 1829 von Dumortier gegründet. Sie wurde jedoch lange Zeit nicht anerkannt, sondern vielmehr wurden ihre Vertreter auf Grund der epigynen Blüten mit den sechs Staubblättern und den oft doldenartigen Blütenständen nicht selten und fälschlicherweise den Amaryllidaceae zugeordnet. Detaillierte Untersuchungen ergaben jedoch, daß eine nähere Verwandtschaft der heute in der Regel als eigenständig geführten Familie zu den Liliaceae und den Orchidaceae besteht (DAHLGREN, CLIFFORD & YEO 1985).

Die Alstroemeriaceae, deren Verbreitungsgebiet in Süd- und Mittelamerika liegt, werden derzeit noch in vier Gattungen unterteilt (HUTCHINSON 1959, DAHLGREN, CLIFFORD & YEO l.c., BRUMMIT 1992, WILKIN 1997). Es sind dies *Alstroemeria* L., *Bomarea* Mirb., *Leontochir* Phil. und *Schickendantzia* Pax. Zweifel an dieser Einteilung, die u.a. auf der unterschiedlichen Gestaltung von Rhizom und Speicherwurzeln, der Ausbildung und Beblätterung des Sprosses, der Blütensymmetrie, der Anatomie des Fruchtknotens und der Öffnungsweise der Frucht beruht, werden immer wieder geäußert. So schlägt z.B. HUNZIKER (1973) vor, die von MIRBEL (1804) abgetrennte Gattung *Bomarea* wieder mit *Alstroemeria* zu vereinigen, eine Auffassung, die sich an das Konzept von LINNÉ (1762) anlehnt, der die Gattung *Alstroemeria* gründete und auch die heute unter *Bomarea* geführte Art (*B. salsilla* (L.) Mirb.) als *Alstroemeria* (*A. salsilla*) einstufte. HUNZIKER (l.c.) stellt auch die von PHILIPPI (1873) beschriebene Gattung *Leontochir* zu *Alstroemeria* und erkennt ebensowenig wie SANSO (1996) die Eigenständigkeit der von PAX (1889) aufgestellten Gattung *Schickendantzia* an. HUNZIKER (l.c.) legt somit nahe, alle Gattungen der Alstroemeriaceae in *Alstroemeria* L. zusammenzufassen.

Die oben genannten, auch in neueren Arbeiten (WILKIN l.c.) akzeptierten Gattungen sind in sich weitgehend einheitlich. Von den vier Gattungen sind zwei monotypisch. Es sind dies *Leontochir ovallei* Phil. und *Schickendantzia pygmaea* (Herb.) Speg. Sie sind taxonomisch un-

problematisch. Die anderen beiden Gattungen sind auf Grund ihrer relativen Merkmalsarmut taxonomisch schwierig. Am artenreichsten ist die am weitesten verbreitete Gattung *Bomarea*. Sie kommt in Süd- und Mittelamerika vor und umfaßt über 100 Arten. Eine aktuelle umfassende Revision dieser Gattung fehlt. Die zweitgrößte Gattung der Familie *Alstroemeria* umfaßt etwa 50 Arten. Die Verbreitungzentren befinden sich in Chile und Brasilien, einige Arten finden sich auch in Peru und Argentinien. Die chilenischen Sippen von *Alstroemeria* wurden revidiert (BAYER 1987); eine Bearbeitung der von den chilenischen völlig unterschiedlichen, in Brasilien vorkommenden Sippen steht noch aus.

Bei der Bearbeitung der chilenischen Arten von *Alstroemeria* (BAYER l.c.) fiel auf, daß die bei der durchgehend mehrjährigen Gattung stets auftretenden Speicherwurzeln bei einer der Arten weder in der Literatur erwähnt wurden noch auf den Herbarbelegen beobachtet werden konnten. Der Verdacht kam auf, es könne sich um eine einjährige Sippe handeln. Da jedoch nur Herbarmaterial vorlag, konnten keine definitiven Schlüsse gezogen werden. Erst die Kultur der kritischen Art konnte zu einer eindeutigen Klärung führen. Nach zahlreichen fehlgeschlagenen Versuchen gelang es, Samen der fraglichen Art zum Keimen zu bringen. Es handelt sich um eine kleine, nur etwa 10 cm Höhe erreichende Pflanze, die aus den Küstennebelregionen im Norden Chiles stammt (Abb. 4) und unter dem Namen *Alstroemeria graminea* Phil. bekannt ist.

Die Entwicklung der lebenden Exemplare von *A. graminea* konnte mit zahlreichen anderen, unter gleichen Bedingungen in Kultur gehaltenen *Alstroemeria*-Arten verglichen werden. Dabei fiel zunächst das abweichende Keimverhalten dieser Art auf. Bei allen übrigen im Gewächshaus beobachteten *Alstroemeria*-Arten erfolgt die Keimung nach Typ A (Abb. 1), d.h. das Samenkorn bleibt bei der Keimung an oder unter der Erdoberfläche liegen. Bei *A. graminea* jedoch befindet sich das Samenkorn an der Spitze des austreibenden Keimlings und wird von diesem emporgehoben, sofern dieser nicht auf Grund des Gewichts des Samenkorns so lange gekrümmt bleibt, bis sich die Spitze aus der Samenschale befreit hat. Die Annahme, daß es sich bei *A. graminea* um eine einjährige Sippe handelt, wurde bereits in den ersten Monaten nach der Keimung unterstützt. Im Gegensatz zu allen anderen *Alstroemeria*-Arten, die in Kultur bereits nach 2–3 Monaten deutliche Speicherwurzeln aufwiesen, entwickelte *A. graminea* keine Speicherwurzeln und zeigte auch keinerlei Ansatz dazu. In jedem Kulturstadium konnte nur dünnes, hinfälliges Wurzelwerk beobachtet werden. Die verschiedentlich geäußerte Annahme, daß sich die Speicherwurzeln bei der in sehr trockenen Gebieten lebenden Art erst in größerer Tiefe finden und daher von den Sammlern nie herbarisiert oder beobachtet werden konnten, wurde somit widerlegt. Ein weiterer Hinweis auf die Einjährigkeit ergab sich, als *A. graminea* überraschenderweise bereits im Jahr der Keimung zur Blüte kam. Alle anderen aus Samen gezogenen Arten blühten erst nach mehreren Jahren, frühestens 3 Jahre nach der Keimung. Endgültig bewiesen und durch die Kulturversuche bestätigt wurde die Einjährigkeit, als nach dem Verblühen und der Entwicklung der Frucht innerhalb eines Jahres bei *A. graminea* die gesamte Pflanze abstarb.

Aus dem oben Dargelegten geht hervor, daß *A. graminea* innerhalb der Gattung *Alstroemeria* eine Sonderstellung einnimmt. Nur in den Blütenmerkmalen stimmt *A. graminea* mit den anderen Arten überein. Dieser Übereinstimmung stehen, kurz zusammengefaßt, folgende Unterschiede gegenüber:

Im Gegensatz zu allen anderen *Alstroemeria*-Arten ist *A. graminea* eine annuelle Pflanze. Sie weist keine unterirdischen Speicherorgane auf und blüht bereits im ersten Jahr. Die zeitlich getrennte Entwicklung von sterilen und fertilen Sprossen entfällt, vielmehr tragen normalerweise alle laubig beblätterten Stengel, die zu mehreren einer knotigen Basis entspringen, Blüten. Die Blüten stehen stets einzeln; weitere Verzweigungen der Blütenstiele, und sei es auch nur andeutungsweise, wurden nicht beobachtet. Die Keimung entspricht nicht dem bei *Alstroemeria* sonst einheitlich auftretenden Typ. Angesichts dieser Unterschiede ist es im Rahmen der derzeit bestehenden Gattungsabgrenzungen innerhalb der Alstroemeriaceae sinnvoll, *A. graminea* als neue monotypische Gattung aus *Alstroemeria* herauszulösen. Als neuer Gat-

tungsname wird *Taltalia* vorgeschlagen. Taltal ist eine nordchilenische, an der Küste gelegene Stadt, in deren Nähe eines der Vorkommen von *A. graminea*, jetzt *Taltalia graminea*, liegt.

Taltalia E.Bayer, **gen. nov.**

Diagnosis:

Quoad flores structuras et capsulas ad *Alstroemeriam* L. maxime accedit sed ab ea habito annuo praeter ceteros radice annua tuberculis destitutae perspicue differt. Foliis non vel vix tortis, staminibus cum stigmatibus coarctaneis.

Planta annua, 2,5–10 cm alta, paucicaulis, erecta. Caulis glaber, laxe foliosus. Folia alterna, glabra, linearia, 7–70 mm longa et 1,5–6 mm lata. Inflorescentia uniflora. Flores parvis; tepala exteriora unicolora, albida vel rosae, 13–15 mm longa et 5,5–7 mm lata; Tepala interiora subaequalia, superiora duo 16 mm longa et 4–5,5 mm lata, fascia transversa aurea ornata, tepalum interius basale 8 mm longum et 2 mm latum. Ovarium glabrum. Capsula ellipsoidea, 6–12 mm longa, rostro ad 1,5 mm longo ornata. Semina sphaerica, fusca, 1,5–1,8 mm lata.

Typusart: ***Taltalia graminea*** (Phil.) E.Bayer, **comb. nov.**
Basionym: *Alstroemeria graminea* Phil., Anales Univ. Chile 93: 161. 1896. Holotypus: Breas, 1888, *Larrañaga s.n.* (SGO 46987!).

Abb. 1–4.

Taltalia graminea ist eine annuelle, kleine Pflanze, die eine maximale Höhe von 10 cm erreicht. An einer knotigen Basis entspringen mehrere, dünne, starre Stengel, die locker beblättert sind. Die Blätter sind schräg nach oben gerichtet, an ihrer Basis kaum oder um 90° gedreht, 7–70 mm lang und 1,5–6 mm breit, tiefgrün, oberseits etwas bereift, häufig weiß gestrichelt, unterseits glänzend, kahl, dreieckig linealisch oder schmal lanzettlich, etwas fleischig, von grasartigem Aussehen, mit deutlich hervortretender Mittelrippe. Die Blüten stehen einzeln am Ende der Stengel. Sie sind deutlich zygomorph und klein. Der äußere Perigonkreis ist einheitlich weiß bis rosa gefärbt und 13–15 mm lang; der innere Perigonkreis besteht aus unterschiedlichen Elementen. Die inneren oberen beiden Blütenblätter sind etwa 16 mm lang und tragen ein leuchtend gelbes Querband mit braunen Flecken. Das untere innere Kronblatt ist weiß oder rosa gefärbt, wesentlich kürzer und nur bis 8 mm lang. Färbung und Musterung der Blüte sind ziemlich variabel. Die Filamente sind bis zu 10 mm lang; die gelben Antheren enthalten gelben Pollen. Da die Anthese gleichzeitig mit der Öffnung der drei Narbenäste erfolgt, ist Autogamie möglich. Dem kahlen Fruchtknoten sitzt ein bis 9,5 mm langer Griffel auf. Die oft rot überlaufene, sich nicht explosionsartig öffnende Kapsel ist sehr kurz geschnäbelt und wirkt im Vergleich zur zierlichen Pflanze sehr groß.

Ungeklärt ist noch die Frage, warum *T. graminea* als einjährige Pflanze des Küstenwüstengebietes ein für diesen Bereich untypisches Keimverhalten aufweist. Während Samen anderer annueller Pflanzen aus diesem Gebiet häufig ohne Schwierigkeiten keimen, liegen die Samen von *T. graminea* jahrelang reaktionslos in der Erde. Eine weitere Besonderheit stellt auch das abweichende Keimverhalten dieser Art dar.

Taltalia ist die fünfte Gattung innerhalb der Alstroemeriaceae. Wie aus Tab. 1 ersichtlich, in der die wichtigsten Merkmale verglichen werden, besitzen zwei Gattungen dieser Familie, nämlich *Bomarea* und *Leontochir*, 18 Chromosomen im diploiden Satz (BAYER 1988). Die Gattung *Alstroemeria* ist, ebenso wie *Taltalia*, durch 2n = 16 Chromosomen gekennzeichnet (Bayer & Facher unpubl.); über die Gattung *Schickendantzia* liegen keine Angaben vor. Die

höhere Zahl von 2n = 18 Chromosomen wird als ursprünglicher betrachtet (BAYER l.c.), die von 2n = 16 als abgeleitet. Einjährigkeit gilt ebenfalls als abgeleitetes Merkmal, so daß *Taltalia* in dieser Hinsicht als fortschrittlichste Gattung innerhalb der Alstroemeriaceae zu gelten hat.

Literatur

BAYER, E. 1987: Die Gattung *Alstroemeria* in Chile. – Mitt. Bot. Staatssamml. München 24: 1–362.

– 1988: Beitrag zur Cytologie der Alstroemeriaceae. – Mitt. Bot. Staatssamml. München 27: 1–6.

BRUMMIT, R.K. 1992: Vascular Plant Families and Genera. Kew.

DAHLGREN, R.M.T. & CLIFFORD, H.T. 1982: The Monocotyledons. London.

– & YEO, P. F. 1985: The families of Monocotyledons. Berlin.

DUMORTIER, B.C.J. 1829: Analyse des familles des plantes. Tournay.

HERBERT, W. 1837: Amaryllidaceae. London.

HUNZIKER, A.T. 1973: Notas sobre Alstroemeriaceae. – Kurtziana 7: 133–135.

HUTCHINSON, J. 1959: The families of flowering plants. Vol 2. Monocotyledons. Oxford.

LINNÉ, C. v. 1762: Planta *Alströmeria* (J.P. Falck) Amoenitates Academicae 6: 247–262, Dissertationes CXIV. Upsala.

MIRBEL, C.F.B. de. 1804: Histoire naturelle de Plantes, 9. Paris.

PAX, F. 1889: Amaryllidaceae. – In: ENGLER, A. & PRANTL, K.: Die natürlichen Pflanzenfamilien. Vol. 2: 97–124. Leipzig.

PHILIPPI, R.A. 1873: Descripción de las plantas nuevas incorporados últimamente en el herbario chileno. – Anales Univ. Chile 43: 479–583.

SANSO, A.M. 1996: El género *Alstroemeria* (Alstroemeriaceae) en Argentina. – Darwiniana 34(1–4): 349–382.

WILKIN, P. 1997: *Leontochir ovallei*. – Kew Mag. 14(1): 7–12, Plate 308.

Dr. Ehrentraud Bayer, Botanischer Garten München-Nymphenburg, Menzinger Straße 65, D-80638 München, Deutschland.

Abb. 1: Keimverhalten von *Alstroemeriaceae.* a: der bei fast allen *Alstroemeria*-Arten auftretende Typ; b: der bei *Taltalia* auftretende Typ, (aus DAHLGREN & CLIFFORD 1982, verändert). Maßstab: 1 cm.

Abb. 2: Habitus von *Taltalia graminea.* Maßstab: 1 cm.

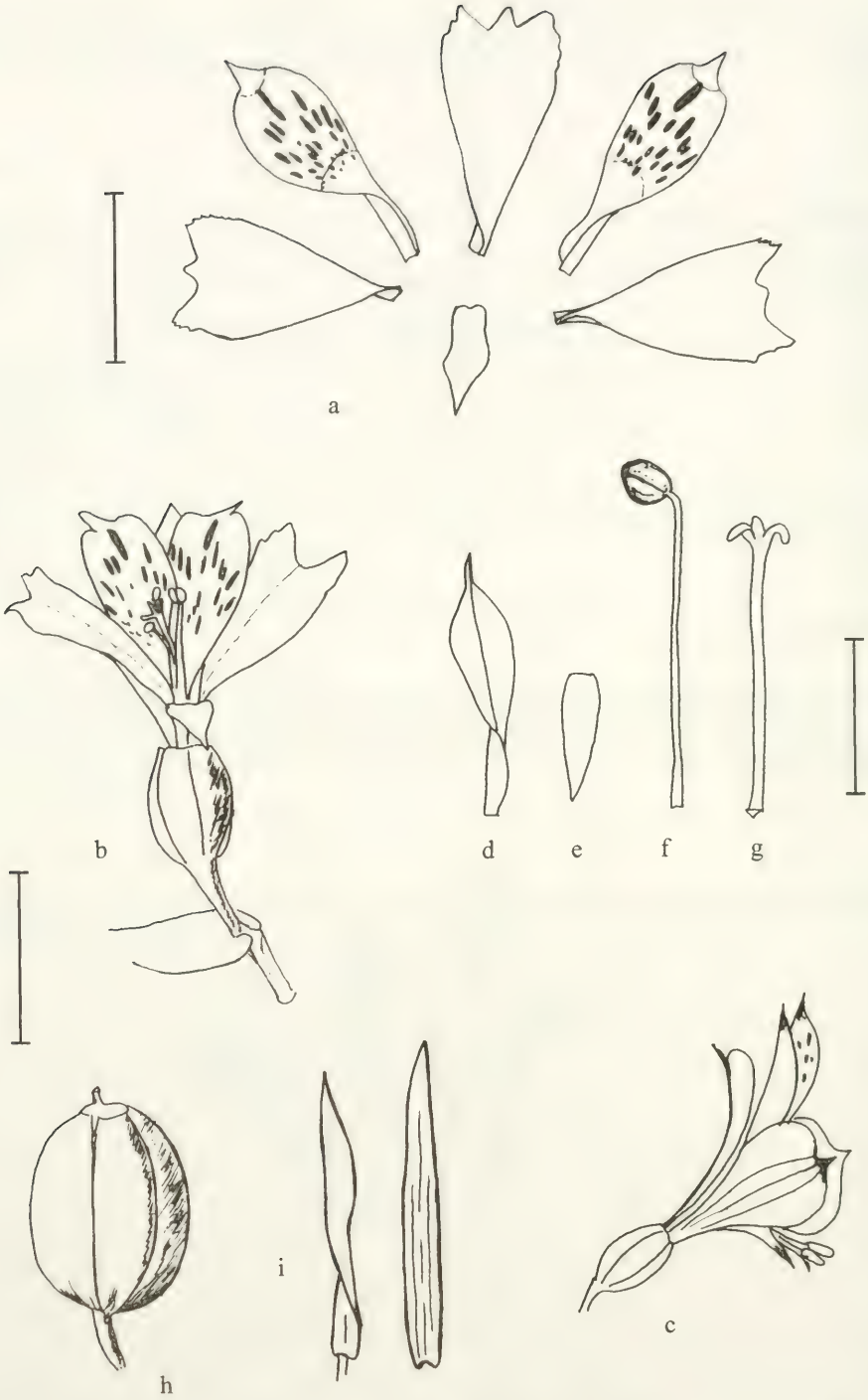


Abb. 3: *Taltalia graminea*. a: Blütenanalyse; b: Blüte von vorn; c: Seitenansicht der Blüte mit Fruchtknoten; d: inneres oberes Perigonblatt; e: inneres unteres Perigonblatt; f: Staubblatt; g: Griffel mit dreiteiliger Narbe; h: Kapsel: i: Blatt. Maßstab a, b, c, h, i: 1 cm; d–g: 0,5 cm.

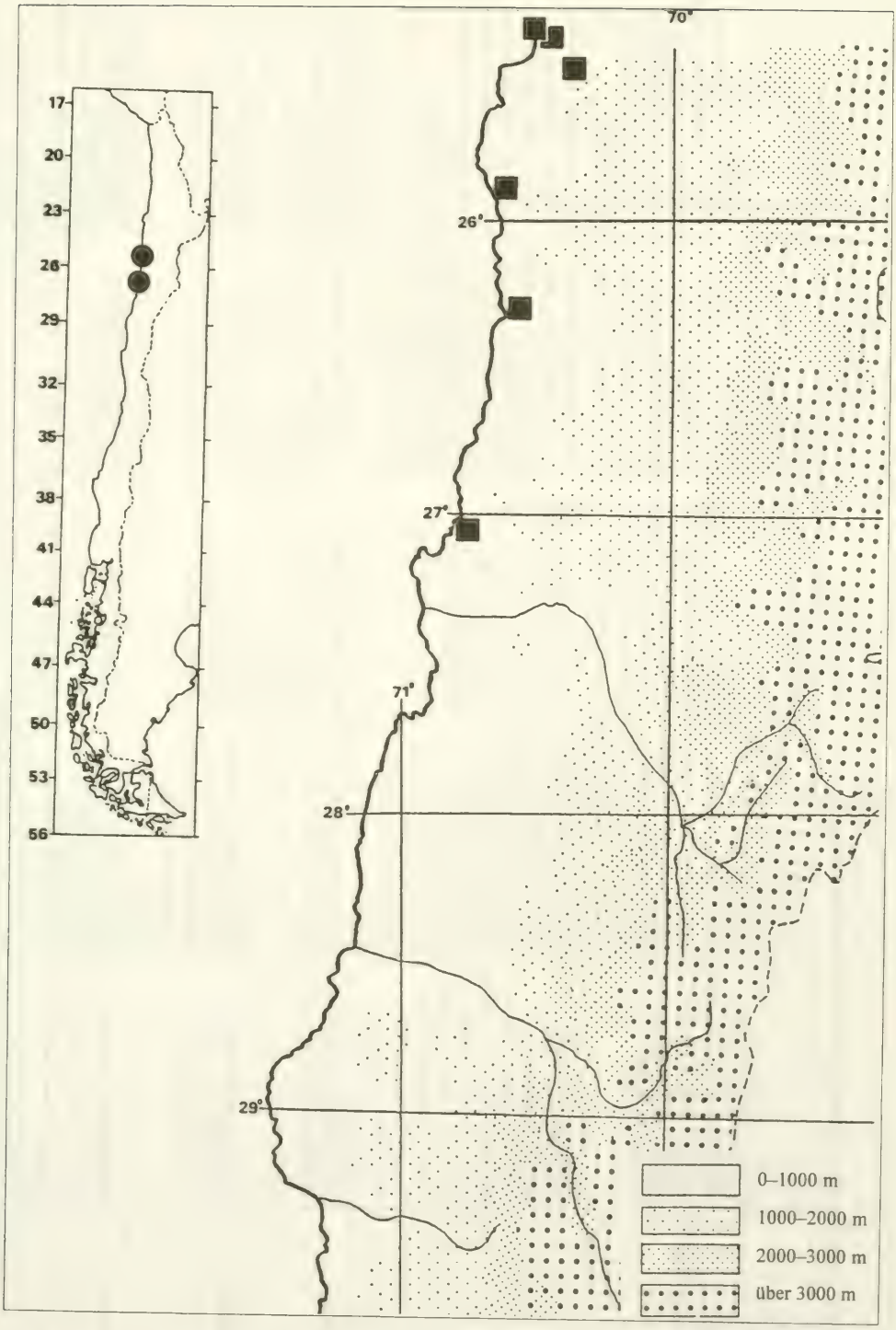


Abb. 4: Verbreitung der monotypischen Gattung *Taltalia* in Chile

Tab. 1: Vergleich der fünf Gattungen der Alstroemeriaceae

Gattung	*Taltalia*	*Alstroemeria*	*Schickendantzia*	*Bomarea*	*Leontochir*
Artenzahl	1 Art	etwa 50 bis 60 Arten	1 Art	über 100 Arten	1 Art
Lebensdauer	einjährig	mehrjährig	mehrjährig	mehrjährig	mehrjährig
Überdauerungsorgane	fehlen; stattdessen knotige Basis, an der mehrere fertile Triebe entspringen	Rhizom knotig kurz oder langgestreckt; es bildet (in einer Vegetationsperiode) zunächst sterile, dann fertile Sprosse; oft ausläuferbildend	Rhizom ± knotig kurz; es bildet nur einen fertilen Sproß; soweit aus dem Herbarmaterial ersichtlich keine Ausläuferbildung	Rhizom knotig kurz oder langgestreckt; es bildet (in einer Vegetationsperiode) sterile und fertile Sprosse; bisweilen ausläuferbildend	Rhizom ± knotig kurz; es bildet (in einer Vegetationsperiode) sterile und fertile Sprosse; Ausläuferbildung nicht bekannt
	Speicherwurzeln fehlen	Speicherwurzeln vorhanden, weiß, zu mehreren am Rhizom, ± walzlich und undeutlich vom Rhizom abgesetzt oder deutlich abgesetzt, Wurzeln zunächst dünn und nur am apikalen Ende zu einer länglichen, ± spindelförmigen Speicherknolle verdickt	Speicherwurzeln vorhanden, an Herbarmaterial gelblich braun gefärbt, zu mehreren an einem Rhizom, fast direkt ansetzend, walzlich bis länglich spindelförmig	Speicherwurzeln vorhanden, meist gelblich braun, selten weiß, zu mehreren an einem Rhizom, Wurzeln zunächst dünn und in ± großem Abstand zu kugeligen bis eiförmigen Knollen verdickt oder Knollen direkt am Rhizom ansetzend	Speicherwurzeln vorhanden, gelblich, zu mehreren an einem Rhizom, deutlich abgesetzt, Wurzeln zunächst dünn, in ± großem Abstand zu kugeligen bis eiförmigen Knollen verdickt
Wuchsform	Stengel einfach, aufrecht bis aufsteigend, nicht windend	Stengel einfach, aufrecht oder aufsteigend, nicht windend	Stengel einfach, aufrecht, sehr kurz, die Oberfläche kaum überragend, nicht windend	Stengel einfach, kletternd oder windend, seltener aufrecht und nicht windend	Stengel einfach, niederliegend, nicht windend
Beblätterung	Blätter an sterilen und fertilen Sprossen von gleichem Aussehen	Blätter an sterilen und fertilen Sprossen von oft sehr unterschiedlichem Aussehen, an den fertilen häufig ± schuppig	Blätter an sterilen und fertilen Sprossen von gleichem Aussehen	Blätter an sterilen und fertilen Sprossen von gleichem Aussehen	Blätter an sterilen und fertilen Sprossen von ± gleichem Aussehen
Blattdrehung	Blätter um 90° gedreht	Blätter um 180° (Resupination) oder 90° gedreht, selten nicht gedreht	Blätter nicht gedreht	Blätter um 180° gedreht (Resupination)	Blätter um 180° gedreht (Resupination)

Tab. 1 (Fortsetzung): Vergleich der fünf Gattungen der Alstroemeriaceae

Gattung	*Taltalia*	*Alstroemeria*	*Schickendantzia*	*Bomarea*	*Leontochir*
Blütenstand	Blüten einzeln, gestielt, endständig	Blüten zu mehreren, in einfachen oder zusammengesetzten, doldenartigen, endständigen Blütenständen, selten endständig zu zweien oder einzeln	Blüten einzeln, fast sitzend, endständig	Blüten zu mehreren, in einfachen oder zusammengesetzten, doldenartigen, endständigen Blütenständen	Blüten zu mehreren, in dichten, doldenartigen, endständigen Blütenständen
Blütensymmetrie	zygomorph	zygomorph, selten aktinomorph	aktinomorph	aktinomorph	aktinomorph
Perigon	häutig, dachig	häutig oder etwas fleischig, dachig	häutig, dachig	häutig oder etwas fleischig, dachig	lederig bis etwas fleischig, nicht dachig
	Perigonblätter des äußeren und inneren Kreises ± gleich lang, unterschiedlich gestaltet, gefärbt und gemustert; äußerer Kreis nicht gemustert; unteres Perigonblatt des inneren Kreises einfarbig und von den oberen beiden, auffällig gemusterten sehr verschieden und deutlich kürzer	Perigonblätter des äußeren und inneren Kreises ± gleichlang, unterschiedlich gestaltet, gefärbt und gemustert; äußerer Kreis meist nicht gemustert; unteres Perigonblatt des inneren Kreises häufig einfarbig, von den oberen beiden, auffällig gemusterten sehr verschieden, bisweilen auch wesentlich kürzer; selten äußerer und innerer Kreis gleichartig gefärbt oder gemustert	Perigonblätter des äußeren und inneren Kreises gleich lang, etwas verschieden gestaltet, einheitlich gefärbt, lediglich die inneren Perigonblätter an der Basis braun gefleckt	Perigonblätter des äußeren und inneren Kreises ± gleich lang, oder die des inneren Kreises länger, etwas unterschiedlich gestaltet, deutlich verschieden gefärbt und gemustert; äußerer Kreis nicht gemustert; innere Perigonblätter gefleckt	Perigonblätter des äußeren und inneren Kreises ± gleich lang, etwas verschieden gestaltet, einheitlich gefärbt, nicht gemustert
	Perigon bei der Fruchtreife abfallend	Perigon bei der Fruchtreife abfallend	Perigon bei der Fruchtreife abfallend	Perigon bei der Fruchtreife abfallend oder bleibend	Perigon bei der Fruchtreife bleibend
Nektarium	Nektarien vermutlich an der Basis der inneren oberen beiden Perigonblätter	Nektarien an der Basis der inneren oberen beiden Perigonblätter, vermutlich bisweilen auch an der Basis aller Perigonblätter	Nektarien vermutlich fehlend	Nektarien an der Basis der inneren, vermutlich bisweilen auch an der Basis der äußeren Perigonblätter	Nektarien an der Basis der inneren Perigonblätter
Blütenfarbe	Grundfarbe weiß bis rosa	verschiedene Grundfarben (weiß, gelb, rot, orange, rosa, rot, purpurn, grün)	Grundfarbe gelb	verschiedene Grundfarben (weiß, gelb, orange, rosa, rot, purpurn, grün)	Grundfarbe rot

Tab. 1 (Fortsetzung): Vergleich der fünf Gattungen der Alstroemeriaceae

Gattung	*Taltalia*	*Alstroemeria*	*Schickendantzia*	*Bomarea*	*Leontochir*
Staubblätter	Filamente der Staubblätter bei der Anthese apikal etwas nach oben gebogen	Filamente der Staubblätter bei der Anthese deutlich nach oben gebogen	Filamente der Staubblätter bei der Anthese gerade	Filamente der Staubblätter bei der Anthese gerade	Filamente der Staubblätter bei der Anthese gerade
Zeitpunkt der Anthese	Anthese gleichzeitig mit Öffnung der drei Narbenäste; Antheren auf ± gleicher Höhe oder etwas oberhalb der Narbe	Anthese (außer bei *A. patagonica*) vor Öffnung der drei Narbenäste; Antheren später unterhalb der Narbe	Anthese vermutlich gleichzeitig mit Öffnung der drei Narbenäste; Antheren etwas oberhalb der Narbe	Anthese vor Öffnung der drei Narbenäste; Antheren etwa auf gleicher Höhe mit der Narbe	Anthese vermutlich vor Öffnung der drei Narbenäste; Griffel wesentlich kürzer als die Filamente
Bestäubung	Autogamie möglich	Allogamie; Autogamie nicht möglich	Autogamie möglich	Allogamie; Autogamie möglich?	vermutlich Allogamie; Autogamie möglich?
Fruchtknoten	Fruchtknoten trilokulär, zentralwinkelständige Plazentation	Fruchtknoten trilokulär, zentralwinkelständige Plazentation	Fruchtknoten unilokulär parietale Plazentation, möglicherweise auch unvollständig trilokulär mit ± zentralwinkelständige Plazentation	Fruchtknoten trilokulär, zentralwinkelständige Plazentation	Fruchtknoten unilokulär, parietale Plazentation
Frucht	Kapsel trockenhäutig	Kapsel trockenhäutig	Kapsel trockenhäutig	Kapsel trockenhäutig, lederig oder fleischig	Kapsel trockenhäutig
Öffnungsweise der Frucht	lokulizid, Öffnung durch apikale Dehiszenz mit drei Klappen, seltener völliger Zerfall in drei Klappen	lokulizid, Öffnung meist explosionsartig; völliger Zerfall in drei Klappen	vermutlich lokulizid, Öffnung vermutlich durch apikale Dehiszenz mit drei Klappen	lokulizid, Öffnung durch apikale Dehiszenz mit drei Klappen, fleischige Formen geschlossen bleibend	lokulizid, Öffnung durch apikale Dehiszenz mit drei Klappen
Samen	Samen ± kugelig, braun, hart	Samen ± kugelig, braun, hart	Samen ± kugelig, braun, hart	Samen ± kugelig, rot oder braun, mit fleischigen Samenmantel oder hart	Samen ± kugelig, braun, nach WILKIN 1997 mit fleischigem Samenmantel
Chromosomenzahl	n = 8; 2n = 16 (Bayer & Facher unpubl.)	n = 8; 2n = 16	n = ?	n = 9; 2n = 18	n = 9; 2n = 18
Lebensraum	Küstennebelregion	verschiedene Habitate	hochandine Regionen	verschiedene Habitate	Küstenzone
Verbreitung	Chile	Peru, Bolivien, Chile, Argentinien, Paraguay, Brasilien, Französisch-Guayana	Peru, Bolivien, Argentinien	Mittel- und Südamerika	Chile

A new species of Aspidistra (Convallariaceae) from Yunnan, China

H. LI, C.L. LONG & J. BOGNER

Abstract:
LI, H., LONG, C.L. & BOGNER, J.: A new species of Aspidistra (Convallariaceae) from Yunnan, China. – Sendtnera 5: 15–17. 1998. ISSN 0944–0178.

A new species, *Aspidistra hekouensis* H.Li, C.L. Long & Bogner, is described. The species is similar to *Aspidistra glandulosa* Pierre ex Gagnep. from Laos, but differs in having maculate leaf-blades, an urceolate perigone tube with several longitudinal grooves, six stamens, six tepals (instead of 8–10 as in *A. glandulosa*) and a large peltate stigma.

Zusammenfassung:
Eine neue *Aspidistra*-Art, *A. hekouensis* H.Li, C.L. Long & Bogner, wird beschrieben. Sie ist ähnlich der *Aspidistra glandulosa* Pierre ex Gagnep. aus Laos, unterscheidet sich aber von dieser durch gefleckte Blattspreiten, eine krugförmige Perigonröhre mit mehreren Längsfurchen, sechs Staubgefäßen, sechs Tepalen (statt 8–10 bei *A. glandulosa*) und einer großen, schildförmigen Narbe.

During a visit to the Xishuangbanna Tropical Botanic Garden, Yunnan, in 1995, one of the authors (J. B.) found a cultivated, flowering *Aspidistra* in this garden. When later trying to identify this plant it turned out that it is apparently new to science (not described in GAGNEPAIN 1934). A wild collection was made in the dense forest of Hekou, Yunnan, by C. L. Long and S. X. Yang in 1996, which is designated as the type.

Aspidistra hekouensis H. Li, C.L. Long & Bogner, **spec. nov**.
Holotypus: China, Yunnan, Hekou, dense forest, 240 m, 10.3.1996, *Long & Yang 96705* (KUN).

Species *A. glandulosae* Pierre ex Gagnep. affinis sed folio maculato, perigonii tubo urceolato, sulcos longitudinales ferenti, perigonii lobis sex et staminibus sex differt.

Evergreen perennial herb with creeping rhizome. Rhizome 6–7 cm long and 0.6–1.3 cm in diam., nodes 6–7, swollen, emerging unbranched cylindric roots. Leaves 2–4, closely set; cataphylls 3–4, enclosing the base of petiole, 2–8 cm long and ca. 2 cm wide, the latest cataphyll the longest, deep wine-red when young, getting brown soon and fibrous with age (old part of rhizome covered with the fibres of cataphylls). Petiole 10–18 cm long, below 0.5–0.7 cm and above 0.4–0.5 cm in diam., canaliculate, dark green. Leaf-blade elliptic, coriaceous, 12–22 cm long and 8–12.5 cm wide, base attenuate to obtuse and decurrent at petiole, apex cuspidate;

venation parallel-pinnate, middle vein very strong, 8–9 primary lateral veins on each side, ascending towards apex, margin entire, hyaline; blade dark green with pale green or yellowish, orbiculate spots of 2–3 mm in diam. Flowers solitary; pedicel 3–4 cm long and 2–3 mm in diam.; bracts 3, dark purple, coriaceous, ovate, 1.3–1.8 cm long and 0.5–1.5 cm wide, concave; perigone depressed-urceolate, basal part connate, 1.5–1.8 cm high and 1.8–2.3 cm in diam., mouth strongly constricted and opening 4–5 mm in diam.; blackish purple inside and outside, with numerous longitudinal grooves, outside slightly verrucose, inside smooth; free perigone lobes 6, coriaceous or fleshy when fresh, oblong, 5–6 mm long and 3 mm wide, reflexed, yellow above, dark purple beneath; stamens 6, inserted at the base of the perigone tube well below the stigma; filaments very short, outcurved, less than 1 mm long, yellow; anthers oblong, ca. 2.5 mm long, dehiscing by lateral slits; stigma peltate, very large, 1.5–1.8 cm in diam., dark purple, radiate-rugose on upper surface, sessile; ovary much thinner than stigma, ca. 2.5 mm in diam., 3-locular, one ovule per locule. Berries subglobose, ca. 1.2 cm high and ca. 1.5 cm in diam., yellowish green, with 12 longitudinal wings, these 1–2 mm wide, between the wings densely alate-verrucose, pericarp of berry 2–3 mm thick, 3-locular with one seed in each locule. Seed subglobose, ca. 7 mm in diam., white. Flowering from March (Hekou) to July (Kunming).

Additional collection:
Xishuangbanna Tropical Botanic Garden, VI.1995, flowering, *Bogner 2216* (M).

We wish to thank very much Mr. G. Tao of the Xishuangbanna Tropical Botanic Garden for the plant material growing there and Mr. S. X. Yang of the Kunming Institute of Botany for the new wild collection and introduction of the plant to Mengla and Kunming.

Literature

GAGNEPAIN, F. 1934: Liliacées. – In: LECOMTE, H.: Flore Générale de l'Indo-Chine 6(6): 753–815. Paris.

Prof. Dr. H. Li, C. L. Long, Kunming Institute of Botany, The Academy of Science of China, Heilongtan, Kunming, Yunnan, China.
Josef Bogner, Botanischer Garten München-Nymphenburg, Menzinger Str. 63, D-80638 München, Deutschland.

Fig. 1: *Aspidistra hekouensis* H. Li, C.L. Long & Bogner. 1: Habit; 2: Flower; 3: Berry; 4: Longitudinal section of the flower (stigma and ovary with part of perigone); 5: Stamen; 6: Stigma from above; 7: Stigma from below; 8: Seed. All from *Long & Yang 96705* (KUN). Scale bars: 1: 1.5 cm; 2, 3, 6, 7: 0.5 cm; 4: 1 cm; 5: 2.5 mm; 8: 7 mm.

Epibryon pedinophylli - a new leaf-perforating ascomycete on Pedinophyllum interruptum (Hepaticae)

P. DÖBBELER

Abstract:
DÖBBELER, P.: Epibryon pedinophylli - a new leaf-perforating ascomycete on Pedinophyllum interruptum (Hepaticae). – Sendtnera 5: 19–27. 1998. ISSN 0944–0178.

The ascomycete *Epibryon pedinophylli* Döbbeler is described as a new species. The species obligately infects the hepatic *Pedinophyllum interruptum* (Plagiochilaceae, Jungermanniales) perforating the leaves from the ventral side by the apical papillae of its fruit-bodies. Screening of a large body of herbarium material reveals that the fungus occurs frequently and is widely distributed within the European host area. Its morphology is described and illustrated. The systematic position and several features are discussed. Bryophilous parasites may be excellent taxonomists: the *Pedinophyllum* fungus does not grow on the similar-looking *Plagiochila asplenioides* that is parasitized by the strictly specific *Epibryon plagiochilae*.

Zusammenfassung:
Die zu den Ascomyceten gehörende Art *Epibryon pedinophylli* Döbbeler wird neu beschrieben. Sie infiziert obligat das Lebermoos *Pedinophyllum interruptum* (Plagiochilaceae, Jungermanniales). Die Fruchtkörper bilden sich auf der ventralen Seite der Blätter, die sie mit einer apikalen Papille durchbohren. Die Durchsicht umfangreichen Herbarmaterials zeigt, daß der Pilz ziemlich häufig und im europäischen Wirtsareal weit verbreitet ist. Seine morphologischen Merkmale werden beschrieben und abgebildet. Die systematische Stellung und einige Besonderheiten werden diskutiert. Besondere Beachtung verdient die Tatsache, daß manche bryophile Parasiten ausgezeichnete Taxonomen sein können: Der *Pedinophyllum*-Pilz infiziert nicht die ähnlich aussehende *Plagiochila asplenioides*, während andererseits deren streng spezifisches *Epibryon plagiochilae* nicht auf *Pedinophyllum* wächst.

Introduction

The hepatic family Plagiochilaceae (Jungermanniales) contains only two genera in Europe: *Pedinophyllum* with the single European species *P. interruptum* (Nees) Kaal. and *Plagiochila* with eleven species (GROLLE 1983). Whereas the common *Plagiochila asplenioides* (L.) Dumort. s.l. is one of the most excellent hosts for hepaticolous fungi with ten species of ascomycetes known (DÖBBELER 1978, 1980; DÖBBELER & TRIEBEL 1985), no fungal parasite has yet been described for *Pedinophyllum interruptum* (RACOVITZA 1959, FELIX 1988). There is only one record in which *Pedinophyllum* was found as a host genus: DÖBBELER & TRIEBEL (1985) quote a Japanese collection of *P. truncatum* (Steph.) Inoue infected by the

discocarpous *Dactylospora heimerlii* (Zukal) Döbbeler & Triebel. This curious parasite is not specific to that host, but known from different hepatics belonging to various jungermannialian families. Screening for fungal infections on herbarium material of European *P. interruptum* frequently revealed an obligate ascomycete parasite that is described here as a new species.

Epibryon pedinophylli Döbbeler **spec. nov.**

Holotypus: Germany, Bayern, Schwaben, Allgäu: Sauwald, bei Hinterstein, auf rotem Hornstein, 1006 m, 6.9.1882, Moosflora der Ostrachalpen 298, *Holler* (M).

Fig. 1, 2.

Ascomata 100–140 µm diametro, globosa, fusca ad nigra, subglabra vel hyphis brevibus plus minusve dense adhaerentibus; ascomata in parte ventrali evoluta (vel in parte interiore perianthiorum) et papilla folia hospitis perforantia; papilla dorsaliter vix protrudens. Ostiolum inconspicuum, plerumque cellulis elongatis et tenuitunicatis circumdatum. Excipulum superficie cellulis isodiametricis vel nonnihil irregularibus 3–6 µm diam. compositum. Paries ascomatum in sectione 13–20 µm crassus, e seriebus nonnullis cellularum formatus; canalis ostioli periphysibus ornatus; tectum excipuli hyphis radiatim vestitum. Hyphae interascales deficientes. Asci 50–70 × 17–22 µm, late ellipsoidales usque ad subcylindrici, octospori, pauci. Sporae 21–28 × 6–8 µm, ellipsoideae, subfuscae, episporio laevi, plerumque 7 septis transversalibus et in nonnullis segmentis septo uno longitudinali divisae, cellulae terminales sporarum semper indivisae; interdum aliquae sporae solum transversaliter septatae. Hyphae inconspicuae, 1–2 µm latae, dilute coloratae, ramosae anastomosantesque, partim parietes anticlinales hospitis sequentes, partim irregulariter repentes; hyphae vel superficiales vel cuticula hospitis tectae vel intra parietes anticlinales crescentes. Neque appressoria neque haustoria praesentia. Cellulae conidiogenae non visae. Gelatina hymenii jodo (solutio Lugol) rubescens.

Habitat parasitice praecipue in foliis inferioribus veterioribusque hepaticae *Pedinophyllum interruptum*.

Ascomata (80–)100–140(–160) µm diam, globose, dark brown to black, nearly glabrous or with hyphal appendages; ascomata forming at the ventral leaf sides and perforating them with an irregular apical papilla, papilla ending at the dorsal leaf side or somewhat protruding; spores not discernible through the excipulum. Ostiolum inconspicuous, within the papillae, sometimes clearly surrounded by 2 µm thick, thin-walled, elongated cells. Excipulum seen from the outside with isodiametric or slightly and irregularly curved cells, cells (2)3–6(–8) µm; nearly always with some adjacent, short, hair-like hyphae, rarely excipulum tomentose (in which case it conceals the peridial cells) or even with bristle-like hyphae. In longitudinal sections lateral wall 13–20(–25 µm) thick, composed of 5 or 6 cell layers; outer part of excipulum wall obscure, inside colourless. Ostiolar canal lined with periphyses; in addition hyphae originating from the upper excipulum wall radiate into the centre. Interascal tissue absent. Asci 50–70(–75) × (15–)17–22(–25) µm, broadly ellipsoidal to nearly cylindrical, octosporous; only few mature asci per fruit-body. Spores (in lactic acid-cottonblue) (17–)21–28(–32) × (5.5–)6–8 µm, ellipsoidal, sometimes slightly curved, brown, episporium smooth; with (6–)7–8(–10) transverse septa and few perpendicular or oblique longitudinal septa, sometimes mature spores only transversely septate; young spores with cyanophilic cell walls; overmature spores slightly constricted at the septa. Vegetative hyphae on the host inconspicuous, 1–2(–2.5) µm wide, brownish, with delicate septa, branched and anastomosing, irregularly growing or following the anticlinal cell walls of the host, single or forming cords of two or more hyphae, near the ascocarps sometimes with few small hyphal plates; hyphae superficial, within the outermost host cell walls and growing from one side of the leaf to the

other through anticlinal cell walls; young hyphae with cyanophilic walls; appressoria, haustoria or conidiogenous cells absent. Iodine rection: Hymenial jelly reddish with Lugol's solution, KOH pretreatment giving a blue colour. No reaction with Melzer's reagent.

Host: Known only on *Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kaal.

Known distribution: Belgium, France, Germany, Switzerland, Austria, Italy, Poland, Hungary, Romania, Slovenia, Croatia, Greece.

Localization and biology

Epibryon pedinophylli undoubtedly grows parasitically. Fruit-bodies are found on green and healthy-looking leaves. No adverse effect on the host can be observed. However, for fruit-body formation the fungus clearly prefers older lower leaves, sometimes in early stages of decomposition. Algae and sterile hyphae belonging to unknown fungi are often present. Occasionally ascomata are formed on male shoots or on the inner side of perianthia, perforating them. Fruit-bodies can best be detected on the inner parts of a dense mat of the hepatic or its underside. The species is easily overlooked and confused with small, black and globular colonies of cyanobacteria. As with most of the bryophilous ascomycetes, it is impossible to detect the *Pedinophyllum* fungus under field conditions.

Ascocarps are usually scattered and sparse. A heavy infection may yield several fruit-bodies per leaf, but normally only one is formed. Sometimes individual shoots with five to ten fruit-bodies were observed amongst uninfected shoots suggesting a systemic infection.

Epibryon pedinophylli nearly always perforates the leaf blade with its apical papilla, so that the ostiolum is located on the dorsal leaf surface. Fruit-bodies are often found in the distal area of the leaves including the outermost parts. Primordia of ascomata conclusively demonstrate that perforation occurs intercellularly: Intercellular agglomerated hyphae press the adjacent cells apart. These collapse and make space for the apical papillae of mature fruit-bodies.

The *Pedinophyllum* fungus apparently tends to discharge its spores passively. Fruiting is mainly within the often dense mats of the host. This does not permit an effective spore discharge into the open air. Accordingly, overmature ascomata are not completely empty but still contain some ascospores. Different modes of spore discharge are an interesting aspect in the ecology of fungi on mosses and hepatics (DÖBBELER 1987, 1997).

Systematic position

Leaf perforation as demonstrated by *Epibryon pedinophylli* is a rather frequent strategy among hepaticolous pyrenomycetes. The 12 perforating species known presently represent about 15 percent of the more than 80 ascomycetes infecting foliose hepatics. In addition, there are four nectriaceous species which obligately colonize the developing sporophytes. Their perithecia perforate the perianthia so that the spores can be discharged into the open air (DÖBBELER, 1998). Leaf perforation *per se* is not an indication of generic relationship. Different perforation mechanisms occur, depending on the characters of the ascomata and hyphae.

The *Pedinophyllum* fungus is tentatively referred to *Epibryon,* extending once more the range of this artifical "genus". The alternative would have been to create a new genus. To define well-characterized genera for the various groups of the bryophilous ascomycetes is virtually impossible at present. Each new species could require essential modifications of the generic concept. The main differences between the generic type *E. plagiochilae* (Gonz. Frag.) Döbbeler and *E. pedinophylli* are shown in Table 1.

Table 1: Distinguishing characters between *E. plagiochilae* and *E. pedinophylli*

Characters	*E. plagiochilae*	*E. pedinophylli*
Ascomata	semiglobose; superficially at the dorsal leaf side	globose with an apical papilla; leaf-perforating
Primordia	on the anticlinal cell walls or the triangular cell junctions	within the anticlinal cell walls
Bristles	present, curved towards the leaf surface; ontogenetically formed very early	absent; adjacent hyphae present
Spores	2-celled, uncoloured, 10–14 × 3–4 µm	muriform, brown, 21–28 × 6–8 µm
Hyphae	superficial, rarely intracellular, not intercellular	within the outermost cell walls and intercellular
Host	*Plagiochila aspleniodes* s.l.	*Pedinophyllum interruptum*

Epibryon pedinophylli belongs to a small group of non-nectriaceous, leaf-perforating, hepaticolous species with tiny, more or less glabrous fruit-bodies and a hemiamyloid reaction (BARAL 1987) of the hymenial jelly. These species belong to the genera *Epibryon, Hypobryon* and to the two monotypic *Philobryon* and *Punctillum*. *E. pedinophylli* appears most closely related to *E. perrumpens* Döbbeler which also perforates the leaves intercellularly (DÖBBELER 1982). A significant but not generic difference is the narrower and only longitudinally septate spore type of *E. perrumpens*. *E. hypophyllum* Döbbeler has very similar ascoma walls, and smaller and mostly triseptate spores. It is the only species that perforates the leaves intracellularly (DÖBBELER 1979). *Philobryon anuliferum* Döbbeler deviates with its bicellular spores and curious ringlike structures on the hyphae (DÖBBELER 1988). Rather thick and very regular hyphae within the host cell walls and bicellular hyphal conidia are typical of *Punctillum hepaticarum* (Cooke) Petr. & Syd. (DÖBBELER 1983). The combination of appressoria and haustoria clearly separate a well-defined group of six species referred to *Hypobryon* (DÖBBELER 1983; DÖBBELER & MENJÍVAR 1992). *E. pedinophylli* is the first leaf-perforating species with muriform ascospores.

The relations of the leaf-perforating species to those with superficial fruit-bodies formed on the dorsal surface of the substrate are generally not clear. Three bryophilous species with superficial fruit-bodies and muriform spores have been classified in *Epibryon* subgenus *Diaderma* Döbbeler (DÖBBELER 1979). Single spores of *E. diaphanum* Döbbeler and *E. pedinophylli* may be difficult to distinguish, but the ascomata are rather different.

Another problem concerns the systematic relations between *Epibryon pedinophylli* and several small biotrophic ascomycetes colonizing the leaf axils of different foliose hepatics including *Pedinophyllum* and *Plagiochila*. They are characterized by the same ascoma structure, ascus type, iodine reaction and muriform, coloured spores. The only important difference is that these fungi form their ascomata superficially. This group consists of *Pleospora hepaticola* Walt.Watson (WATSON 1914), *Pleosphaeria haploziae* Racov. (RACOVITZA 1959), *P. lophoziae* Racov. (RACOVITZA 1937, 1959) and *Teichospora jungermanniicola* (C.Massal.) Sacc. & P.Syd. (RACOVITZA 1959).

Frequency, geographical distribution

More than 120 herbarium collections of *Pedinophyllum interruptum* and several freshly collected mats were carefully investigated in order to determine the presence of the fungus. Thirty-six specimens were found to be infected. It is reasonable to assume that on an average *Epibryon pedinophylli* is present in one in every three to four collections deposited in a bryological herbarium.

Often only a very small portion of a host mat yields fruit-bodies, rendering their detection almost purely accidental. The random and patchy distribution of fruit-bodies was proved by studying freshly collected mats of *Pedinophyllum interruptum* in different parts of two valleys south of Munich (Isartal, Döbbeler 7052, and Kiental, Döbbeler 7016; see below). Only very few sporadically distributed fruit-bodies of *Epibryon pedinophylli* could be detected, though much material was screened (making it, unfortunately, inappropriate for type material). At the time of collection, fertile structures of the fungus were absent in most mats. The species is surely more frequent than the relation between infected and uninfected collections might suggest. It is likely that the fungus is virtually present in the whole European area of the host.

Pedinophyllum interruptum is of temperate-submediterranean distribution in Europe, reaching from the higher calcareous regions in the south to the northern border of the low mountain range in Central Europe. The hepatic is present in the British Isles and the Caucasus (see map in GROLLE 1969; MARSTALLER 1985). In North America it is an exceedingly rare species (SCHUSTER 1980). North American and British specimens were not available for investigation. From the Caucasian region 13 specimens, from which six were duplicates, were studied without result. This is, however, no proof of absence of *Epibryon pedinophylli* from that isolated host area, particularly since several mats were small.

Host specificity and associated fungi

Pedinophyllum interruptum (syn. *Plagiochila interrupta* Dumort.) is closely related to *Plagiochila asplenioides* s.l. (including the smaller *P. porelloides* (Torr.) Lindenb.). Both species are easily confused with each other (GROLLE 1969), especially if the plants are sterile (BISANG 1992, SCHUSTER 1980). But their most common parasites distinguish these similar hepatics very well: *Epibryon plagiochilae* is specific for and nearly always present on *Plagiochila asplenioides* s.l. An infection of *Pedinophyllum interruptum* by this species has never been observed. On the other hand, the *Pedinophyllum* fungus *E. pedinophylli* is restricted to *Pedinophyllum* and does not occur on *Plagiochila*, even in mixed populations of both bryophytes. These two parasites are excellent hepaticologists!

Many times black fruit-bodies were observed that occurred individually in the leaf axils of *Pedinophyllum* (and *Plagiochila*). In most cases the infections were so sparse and sporadic that only very few fruit-bodies in a mat could be detected. These fungi pertain to *Teichospora jungermanniicola* and the related above-mentioned species which should be studied comparatively.

Interestingly, two relatively conspicuous but rather rare parasites on *Plagiochila asplenioides* s.l. have never been encountered on *Pedinophyllum interruptum*: *Dactylospora heimerlii* and *Octosporella jungermanniarum* (Crouan) Döbbeler, though the host spectrum of both fungi contains members of different jungermannialian families.

Endomycorrhiza-like fungal hyphae were repeatedly observed in rhizoids, in the peripherical ventral cells of the stem and even in leaf cells of *Pedinophyllum interruptum* and *Plagiochila asplenioides* s.l. SCHUSTER (1980) and BISANG (1992) used the presense or absense, respectively, as a key character to distinguish *Pedinophyllum interruptum* (with fungal infections) and *Plagiochila asplenioides* (without hyphae). Fungal infected cells were not recorded by POCOCK & DUCKETT (1985) in British material of both species.

Specimens examined (all deposited in the corresponding fungal collections):

Belgium. Namur: Rochers calcaires à Anseremme, 25.11.1888, *Zouglet* (B).

France. Dep. Meurthe et Moselle: Leverdun, 3.4.1927, *Gardet* (JE).

Germany. **Niedersachsen**. Hannover, Flora des Süntel, Amelungsberg, 28.5.1950, *Grützmann* (M). – Ith [Hils] bei Dielmissen, IV.1862 (M). – **Bayern**. Oberfranken: Quakenschloß bei Muggendorf, 2.6.1855 (M). – Kühfelsen im Veldensteiner Forst, 2–3 km westlich von Mosenberg, 440 m, 10.9.1990, *Mues* (M). – Schwaben: Memmingen, Felsenberg bei Großmannshofen, 700 m, 7.6.1890, *Holler* (M, 2 collections) – Ostrachalpen, am Eckbach bei Hinterstein, 876 m, 30.8.1887, *Holler* (M). – Oberpfalz: Regensburg, im Penker-Thale bei Etterzhausen, 400 m, 7.5. 1902, *Familler* (GZU, Fl. exs. bav., Bryoph. 133, sub *Plagiochila interrupta*) – zwischen Maria Ort und Etterzhausen bei Regensburg, ca. 360 m, V.1905, *Familler* (M, Schiffner, Hep. eur. exs. 239). – Oberbayern: Zwischen Eichstätt und Landershofen, 1887 (M) – Isartal südlich Mün-chen, bei Buchenhain zwischen Höllriegelskreuth und Baierbrunn, 570 m, 9.11.1997, *Döbbeler 7052* (M) – Waldweg von Baierbrunn nach Schäftlarn, 600 m, 12.10.1950, *Freiberg* (M) – Kiental zwischen Herrsching am Ammersee und Andechs, 600–700 m, 10.8.1997, *Döbbeler 7016* (M) – Arzbachtal nordöstlich der Benediktenwand u. südwestlich Tölz, 780 m, 28.9.1947, *Freiberg* (M) – Nordfuß der Glaswand bei Kochel, 1250 m, 7.7.1944, *Thyssen* (M) – Garmisch-Partenkirchen, Umgebung des Eibsees, ca. 900 m, 1.6.1979, *Düll & Lotto* (M) – Bernau am Chiemsee, Gerlachwand, 1200 m, 11.6.1916, *Paul & Ruoff* (M) – Inzell, Falkensee, 700 m, 7.7.1953, *Grützmann* (M) – Waging bei Traunstein, Bieberschwell bei Tengling, III.1873 (M).

Switzerland. Kanton Zürich: Thalwil, 17.6.1895, *Forster* (M).

Austria. Steiermark: Buchkogel bei Gösting, 350–450 m, VIII.1935 (GZU) – Poniglgraben bei Weiz, 550 m, 19.5.1962, *Maurer* (GZU).

Italy. **Lombardia**. Prov. Como: Oberhalb des Nino zwischen Como und Blevio, ca. 300 m, 22.10.1899, *Artaria* (W, Schiffner, Hep. eur. exs. 240). – **Toscana**. Prov. Massa e Carrara: Apuanischer Apennin, oberhalb des Dorfes Bergiola Maggiore, 300–350 m, 26.3.1965, *Düll* (JE).

Poland. Sudeti, iugum Góry Kaczawskie, supra vicum Podgórki, 500 m, 4.1.1956, *Szweykowski* (M, Hepaticotheca pol. 161) – Sudeti, iugum Góry Kaczawskie, prope vicum Myslibórz, 330 m, 10.9.1957, *Szweykowski* (M, Hepaticotheca pol. 162).

Hungary. Comit. Fejér: vallis Fáni-völgy prope pag. Verteskozma, 250–300 m, 10.4.1938, *Boros* (JE).

Romania. Jalomita beim Felsenkloster, 1500 m, 20.7.1897, *Loitlesberger* (W, Hep. alp. transsylv. roman. 78, sub *Plagiochila interrupta*). – Dimbovitiora, 700 m, 2.8.1897, *Loitlesberger* (B, W; Hep. alp. transsylv. roman. 101, sub *Plagiochila interrupta*).

Slovenia. Moschwald nahe Gottschee/Kocevje, 18.7.1910, *Glowacki* (GZU).

Croatia. Nordost-Istrien bei Rijeka, Adriaküste zwischen Medweja und Kraj, 20–30 m, 25.8.1977, *Düll* (W). – Dalmatien, Mosor Plan, über Kotlenice, ca. 850 m, 1.7.1911, *Baumgartner* (W).

Greece. **Region Thessalia**. Prov. Larisa: In monte Olympo Thessaliae, in fageto vallis Malta, 1450 m, 27.7.1927, *Handel-Mazzetti* (W).

I wish to thank the directors and curators of B, G, GZU, JE, M and W for the loan of material and for allowing me to remove fungus-infected plants from their valuable bryological collections. Prof. Dr. R. Mues (Saarbrücken) left several private specimens to me. I thank Dr. H. Roessler (München) for checking the Latin description, Prof. Dr. W. Gams (Baarn) and Dr. R. Grolle (Jena) for comments on the manuscript and to E. Schroeder-Reiter (München) for linguistic correction of this paper.

Literature

BARAL, H.O. 1987: Lugol's solution/IKI versus Melzer's reagent: hemiamyloidity, a universal feature of the ascus wall. – Mycotaxon 29: 399–450.

BISANG, I. 1992: Zur Unterscheidung von *Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kaal. und *Plagiochila asplenioides* (L.) Dum. s.l. – Meylania 1: 22–23.

DÖBBELER, P. 1978: Moosbewohnende Ascomyceten I. Die pyrenocarpen, den Gametophyten besiedelnden Arten. – Mitt. Bot. Staatssamml. München 14: 1–360.
– 1979: Moosbewohnende Ascomyceten III. Einige neue Arten der Gattungen *Nectria, Epibryon* und *Punctillum*. – Mitt. Bot. Staatssamml. München 15: 193–221.
– 1980: *Epibryon endocarpum* sp. nov. (Dothideales), ein hepaticoler Ascomycet mit intrazellulären Fruchtkörpern. – Z. Mykol. 46: 209–216.
– 1982: Moosbewohnende Ascomyceten VI. Einige neue Pyenomyceten. – Mitt. Bot. Staatssamml. München 18: 341–358.
– 1983: *Hypobryon* gen. nov. (Dothideales), eine bemerkenswerte Gattung bryophiler Pyrenomyceten. – Nova Hedwigia 37: 1–17.
– 1987: Ascomycetes growing on *Polytrichum sexangulare*. – In: LAURSEN, G.A., AMMIRATI, J.F. & REDHEAD, S.A. (eds.): Arctic and alpine mycology II: 87–107. London.
– 1988: Drei neue moosbewohnende Ascomyceten. – Pl. Syst. Evol. 158: 329–340.
– 1997: Biodiversity of bryophilous ascomycetes. – Biodiversity and Conservation 6: 721–738.
– 1998: Ascomyceten auf der epiphyllen *Radula flaccida* (Hepaticae). – Nova Hedwigia (in press).
– & MENJÍVAR, R. 1992: Tres nuevas especies de ascomicetes en hepáticas epífilas de Costa Rica. – Rev. Biol. Trop. 40: 73–81.
– & TRIEBEL, D. 1985: Hepaticole Vertreter der Gattungen *Muellerella* und *Dactylospora* (Ascomycetes). – Bot. Jahrb. Syst. 107: 503–519.
FELIX, H. 1988: Fungi on bryophytes, a review. – Bot. Helv. 98: 239–269.
GROLLE, R. 1969: Die Verbreitung von *Pedinophyllum* in Europa. – Herzogia 1: 105–110.
– 1983: Hepatics of Europe including the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. – J. Bryol. 12: 403–459.
MARSTALLER, R. 1985: Zur Verbreitung und Soziologie von *Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kaal. – Gleditschia 13: 289–309.
POCOCK, K. & DUCKETT, J.G. 1985: On the occurrence of branched and swollen rhizoids in British hepatics: their relationships with the substratum and associations with fungi. – New Phytol. 99: 281–304.
RACOVITZA, A. 1937: Nouvelle espèce de *Pleosphaeria* vivant sur hépatique. – Rev. Mycol. 2: 125–129.
– 1959: Étude systématique et biologique des champignons bryophiles. – Mém. Mus. Natl. Hist. Nat., Sér. B, Bot. 10 (fasc. 1): 1–288; pl. 1–84.
SCHUSTER, R.M. 1980: The Hepaticae and Anthocerotae of North America. Vol. IV. New York.
WATSON, W. 1914: *Pleospora hepaticola* sp. nov. – Trans. Brit. Mycol. Soc. 4: 295.

Dr. Peter Döbbeler, Institut für Systematische Botanik der Ludwig-Maximilians-Universität München, Menzinger Straße 67, D-80638 München, Deutschland.

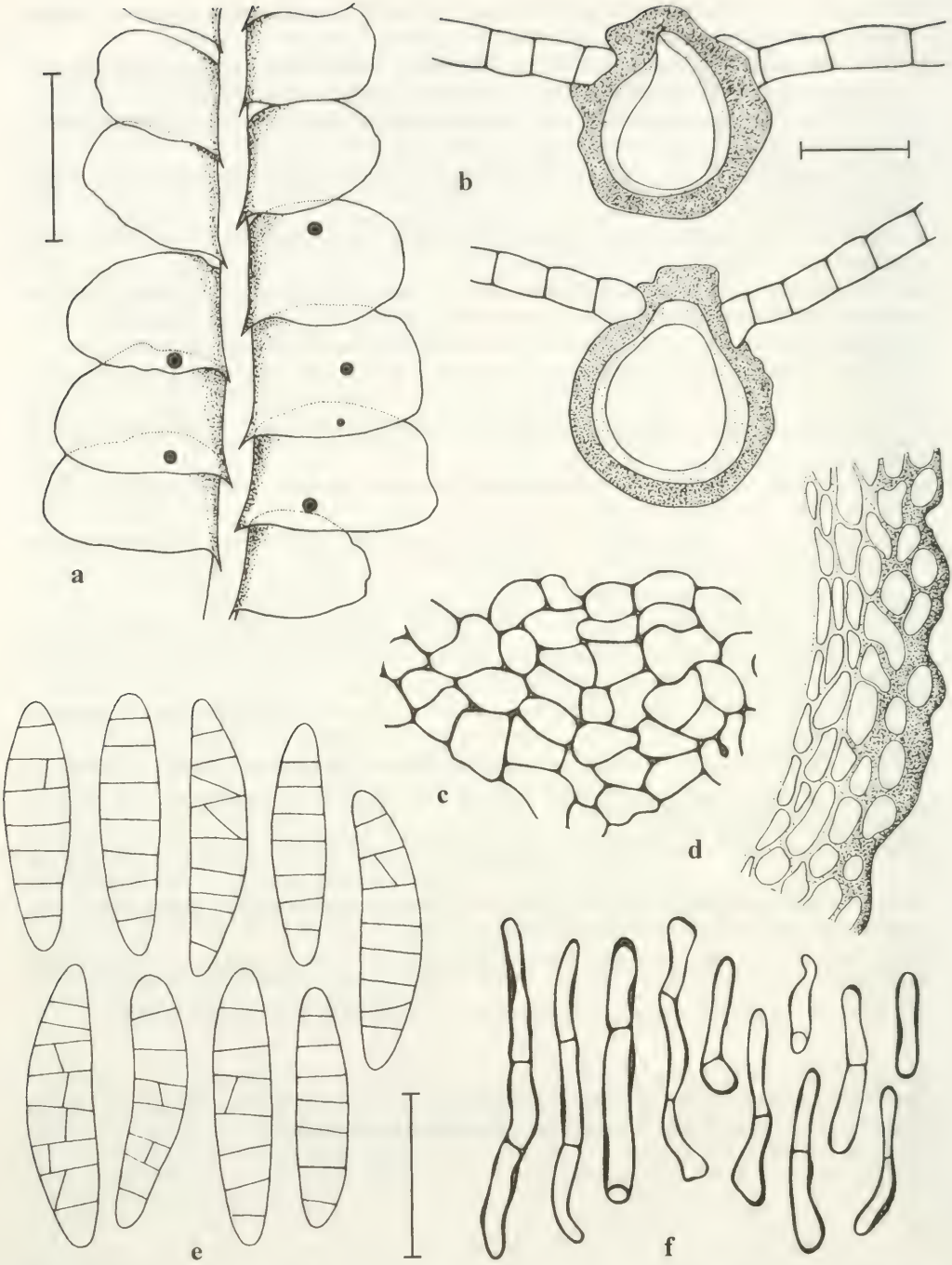


Fig. 1: *Epibryon pedinophylli*. a: Dorsal view of infected shoot of *Pedinophyllum interruptum* with six fruit-bodies; b: Leaf-perforating ascocarps in longitudinal section; c: Lower excipulum in surface view; d: Lateral excipulum in section; e: Spores; f: Hyphal appendages of the excipulum. Fig. a: Maria Ort, (M); Figs. b, c, d, f: holotype; Fig. e: Ith bei Dielmissen (M). Scale bars: a: 1 µm; b: 50 µm; c–f: 15 µm.

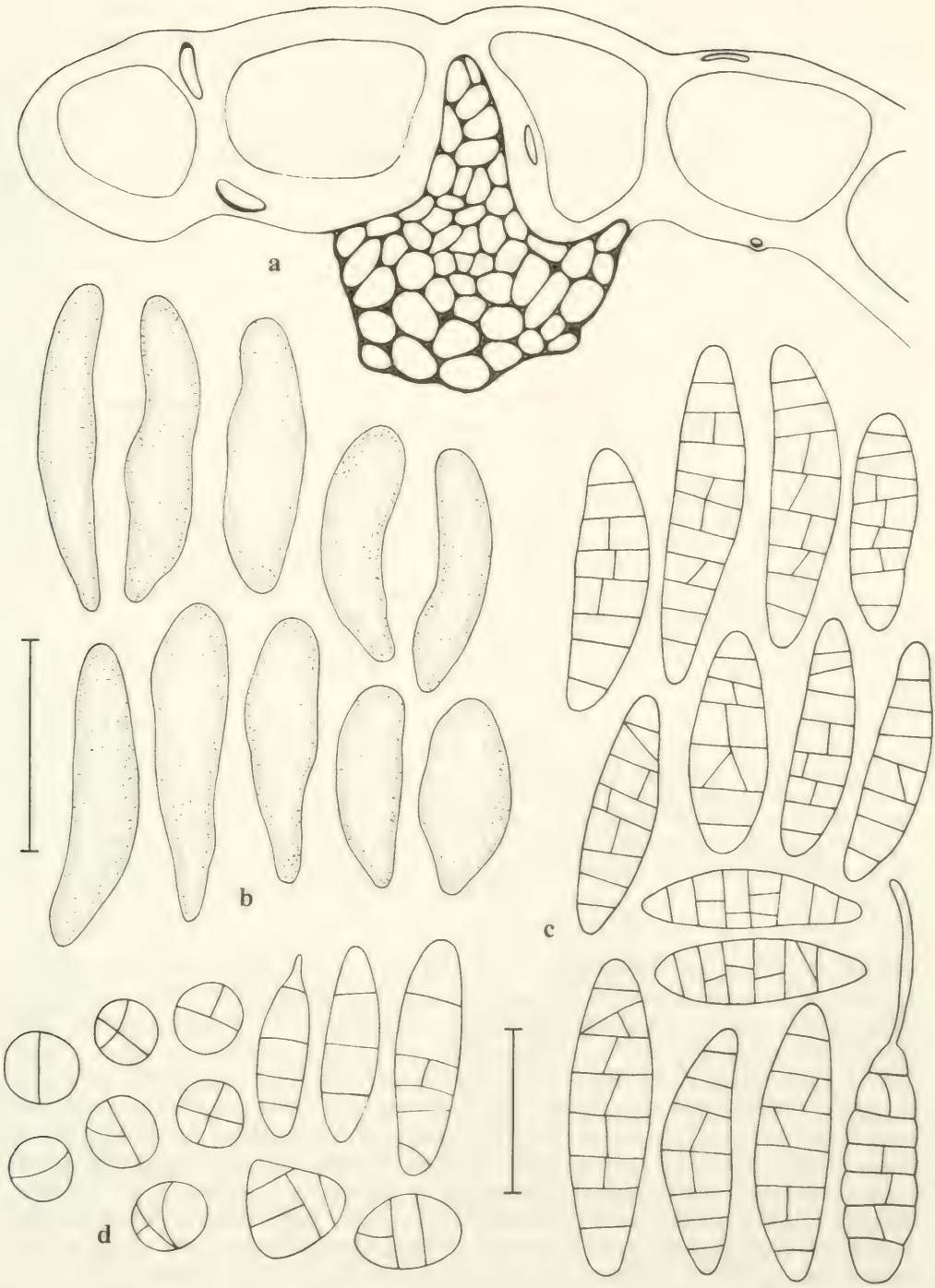


Fig. 2: *Epibryon pedinophylli*. a: Section of leaf-perforating ascocarp primordium; b: Asci; c: Spores, one germinating; d: Spores in optical transverse section, right atypical and deformed spores. Figs. a, c: holotype; Figs. b, d: Großmannshofen (M). Scale bars: a, c, d: 15 µm; b: 50 µm.

Senecio botijae - eine neue Art aus Chile

C. EHRHART

Zusammenfassung:
EHRHART, C.: Senecio botijae - eine neue Art aus Chile. – Sendtnera 5: 29–34. 1998. ISSN 0944–0178.

Eine neue Art der Gattung *Senecio* aus Nordchile, *S. botijae*, wird beschrieben. *S. botijae* ist bislang nur von der Quebrada Botija aus der Küstenkordillere nördlich von Paposo (II Región de Antofagasta) bekannt. Sie wächst, vermutlich endemisch, in der Nebelregion („camanchacas") in ca. 700 m. Die Art ist gut charakterisiert durch ihren auffallenden Habitus mit den sukkulenten, dicht wechselständig stehenden, lanzettlichen Blättern, welche eng am Sproß aufwärts gerichtet anliegen. Der Sektionseinteilung von CABRERA (1949) folgend, ist *S. botijae* der Sektion *Xerosenecio*, Subsektion *Microcephali* zuzuordnen.

Resumen:
Se describe una especie nueva del género *Senecio*, *S. botijae*, del norte de Chile. Esta parece ser una especie endémica de la vegetación de lomas, ("camanchacas") de la cordillera de la costa al norte de Paposo (II Región de Antofagasta). La especie se caracteriza por su hábito llamativo con las hojas suculentas, densamente alternas, lanceoladas y orientadas hacia el ápice del tallo. Siguiendo la división de secciones de *Senecio* de CABRERA (1949), esta nueva especie podría incluirse en la Sección *Xeroxenecio*, Subsección *Microcephali*.

Die hier beschriebene Art der Gattung *Senecio*, *S. botijae*, wurde auf einer Sammelreise in den Norden Chiles (II Region de Antofagasta) in einem Bereich der Küstenkordillere südlich von Antofagasta (25°–24° S) gefunden. Im wüstenartigen Klima des nördlichen Chiles findet man in diesen bis über 2000 m steil aufsteigenden Hängen mit ihren tiefen, zur Küste abfallenden Einschnitten, den Quebradas, eine an Endemiten reiche Loma-Vegetation. Diese bezieht ihre Feuchtigkeit fast ausschließlich aus den in einem bestimmten tageszeitlichen Rhythmus z.T. ganzjährig auftretenden Nebeln („camanchacas"), die sich in einer Zone zwischen ca. 400–900 m ausbilden und an den steilen Hängen fangen. Bedingt durch diese klimatische Situation setzt sich die Vegetation neben Geophyten und wenigen krautigen Arten, hauptsächlich aus xerophytischen Sträuchern (z.B. *Euphorbia lactiflua* Phil., *Croton chilensis* Müll.Arg., *Huidobria fruticosa* Phil.) und sukkulenten Halbsträuchern (z.B. Arten der Gattungen *Tetragonia*, *Nolana* und *Heliotropium*) zusammen. Auch die in Chile artenreiche Gattung *Senecio* ist in diesem Gebiet mit vier Arten vertreten, die hier ebenso wie *S. botijae* endemisch wachsen. Alle vier Arten besitzen gelappte bis fiederschnittige, flache Blätter und sind schon alleine durch dieses Merkmal leicht von *S. botijae* zu unterscheiden, der sukkulente, im Querschnitt fast runde, lanzettliche Blätter besitzt, welche eng am Sproß aufwärts gerichtet anliegen. Die Kom-

bination weiterer Merkmale, die *S. botijae* charakterisiert, zeigt keine der bisher bekannten Sippen Chiles. Auch die in einem vergleichbaren Habitat in den allerdings klimaökologisch ganz andersartigen (RICHTER 1995) Lomas Südperus vorkommenden *Senecio*-Arten, sind nicht mit *S. botijae* identisch (vgl. CABRERA 1950, 1955, 1962).

Senecio botijae C.Ehrhart, **spec. nov.**

Holotypus: II Región de Antofagasta, Prov. de Antofagasta, ca. 65 km nördlich von Paposo, Quebrada Botija, trockenes Flußbett, 650 m, 26.11.1996, *Ehrhart & Sonderegger 96/992* (MSB; Iso: CONC, SGO).

Abb.: 1–3.

Planta perennis herbacea vel fruticosa usque ad 60 cm alta caulibus ascendentibus, caulis ramosis densissime foliosis. Folia alterna sessilia carnosa lanceolata in apice rotunda 40–55 × 3,7–4,3 mm utrinque glabrescentia margine integra incrassata revoluta. Pedicelli 1,5–3 cm longi. Capitula radiata, ad 4–5 apice ramulorum in corymbis laxe disposita, 11–12 mm longa et 7–8 mm lata bracteolis calyculi numerosis linearibus 1,5–2 mm longis ornata. Involucrum superne angustatum bracteis involucri 21 linearibus in apice penicillatis marginibus integris plerumque hyalinis. Flores lutei dimorphi marginales 7–10 feminei ligulati tubulo 3,5 mm longo ligula oblonga ad 5,5 mm longa et 3,3 mm lata. Flores disci numerosi hermaphroditi tubulosi 8–9 mm longi 5-dentati dentibus ingrossatis et apice incurvatis 0,7 mm longis. Pappus albus 5,5–7,5 mm longus. Achaenia cylindracea dense papilloso-pubescentia, ca. 2 mm longa.

Kahler Halbstrauch, ältere Äste verholzt, wenig verzweigt, niederliegend ausgebreitet, die abgestorbenen Blätter der Vorjahrestriebe tragend. Die frischen Jahrestriebe aufsteigend oder aufrecht, wenig verzweigt, die Sproßachse ca. 10–15 cm sehr dicht wechselständig beblättert, die Blätter senkrecht zur Sproßspitze gebogen, bzw. auch bei aufsteigenden Ästen aufrecht gestellt. Pflanze bis ca. 1 m im Durchmesser und bis zu 60 cm hoch. Blätter sukkulent, lanzettlich, ganzrandig, mit stumpfer Spitze und leicht verbreitert ansetzendem Blattgrund, 40–55 mm lang × 3,7–4,3 mm breit, im Durchmesser breit elliptisch bis fast rund. Die Blattunterseite durch stärker gefördertes Wachstum der Blattoberseite fast völlig wulstartig umwachsen (s. Abb. 2 f). Synfloreszenz deutlich vom beblätterten Sproß bis zu 4 cm abgesetzt, aus meist 3–5 Köpfchen, die eine lockere Synfloreszenz bilden; die ebenfalls sukkulenten Tragblätter dicht an den Stiel angeschmiegt und 7–8 mm lang, Köpfchenstiele 1,5–3 cm, mit zahlreichen, filiformen Hochblättern. Köpfchen radiat, Köpfchenboden leicht verbreitert, Gesamtköpfchenlänge 11–12 mm, Köpfchendurchmesser 7–8 mm, nach oben verjüngt, Hüllblätter ± 21, lineal-oblong, die meisten mit ein- oder beidseitig hyalinem Saum, 7–7,5 mm lang und ca. 1 mm breit, leicht dachig verdeckt stehend, zur Spitze lang verschmälert, die Spitze mit weißlichen Papillenhaaren, darunter dunkel gefleckt. Blüten gelb, zwittrig, die 7–10 ligulaten Randblüten weiblich, die Blütenröhre bis zu 3,5 mm lang, die oblonge Ligula bis zu 5,5 mm lang und 3,3 mm breit, Röhrenblüten zahlreich, die Röhre 8–9 mm lang, die Zähne deutlich verdickt und mit der Spitze einwärts gebogen, 0,7 mm lang. Achänen zylindrisch und leicht gebogen, ca. 2 mm lang, dicht mit kurzen, weißlichen Papillen besetzt. Pappus weiß, 5,5–7,5 lang. Blütezeit: Oktober/November.

Die Problematik der Gattungs- und Sektionsgrenzen in *Senecio* ist Gegenstand zahlreicher Arbeiten (z.B. JEFFREY et al. 1978). Nach dem Gattungskonzept von VINCENT (1996) sind sechs Merkmalskomplexe von Bedeutung auf Gattungsebene. Die Kombination der spezifischen Merkmale (u.a. Apex des Griffels, Länge des Filamentkragens) stellt *S. botijae* eindeutig

zu *Senecio* sensu strictu (sensu Vincent).

CABRERA (1949) gruppiert in seiner Bearbeitung der chilenischen Arten der Gattung die bis dahin 208 bekannten Arten in 21 Sektionen. *S. botijae* läßt sich nach dieser Einteilung in die Sektion *Xerosenecio* und hier in die Subsektion *Microcephali* stellen (u.a. aus mehreren Köpfchen zusammengesetzte Synfloreszenz, Blätter sitzend und ganzrandig, Pflanzen kahl). Radiate Arten sind in dieser Subsektion allerdings selten: Cabrera nennt zwei Arten, beide aus dem Süden Chiles. Zwei später beschriebene Arten aus den Anden Nordchiles (RICARDI & MARTICORENA 1964) lassen sich ebenfalls zu den radiaten *Microcephali* ordnen. Die geographisch stark getrennten Artenpaare scheinen allerdings untereinander weniger nahe verwandt zu sein. *S. botijae* aus der Küstenregion Nordchiles bildet ein weiteres isoliertes Element in dieser Gruppe. Habituell ähnlicher und auch in einigen Merkmalen vergleichbar sind dagegen Arten der zweiten Subsektion *Filaginoideae*, die aber generell durch discoide Köpfchen charakterisiert ist. Auch in der Sektion *Suffrutecius*, Subsektion *Radiati* findet man Arten, die in vielen Merkmalen *S. botijae* näherstehen, als die Arten der Subsektion *Microcephali*. Cabrera faßt in dieser Sektion jedoch Arten zusammen, die sich durch das Merkmal einer einköpfigen (selten 2–3 köpfige) Infloreszenz auszeichnen, wodurch *S. botijae* mit seiner 4–5 köpfigen Synfloreszenz ausgeschlossen wird. Das Sektionskonzept von Cabrera, das im wesentlichen einer eher formalistischen Einteilung folgt, scheint daher vielfach keine verwandtschaftlichen Verhältnisse wiederzugeben.

Literatur

CABRERA, A.L. 1949: El género *Senecio* en Chile. – In: Lilloa, Revista de Botanica 15: 27–501.

– 1950: Notas sobre los *Senecio* Sudamericanos VII. – Notas del museo de la Plata tomo 15(75): 71–115.

– 1955: Notas sobre los *Senecio* Sudamericanos VIII. – Notas del museo de la Plata tomo 18(89): 191–240.

– 1962: Compuestas andinas nuevas. – Bul. Soc. Argent. Bot. 10(1):21–45.

JEFFREY, C., HALLIDAY, P. WILMONT-DEAR, M. & JONES, S.W. 1978: Generic and sectional limits in *Senecio* (Compositae): 1. Progress Report. – Kew Bull. 32: 47–67.

RICHTER, M. 1995: Klimaökologische Merkmale der Küstenkordillere in der Region Antofagasta (Nordchile). – Geoökodynamik 16: 283–332.

RICARDI, M. & MARTICORENA, C.: Compuestas nuevas o interesantes para Chile. – Gayana, Bot. 11: 3–28.

VINCENT, P.L.D. 1996: Progress on clarifying the generic concept of *Senecio* based on an extensive world-wide sample of taxa. – In: HIND, D.J.N. & BEENTJE, H.J. (eds.) Compositae: Systematics. – Proceedings of the International Compositae Conference, Kew, 1994, vol. 1: 597–611. Kew.

Christine Ehrhart, Institut für Systematische Botanik der Ludwig-Maximilians-Universität München, Menzinger Str. 67, D-80638 München, Deutschland.

Abb. 1 *S. botijae*, Habitus; Maßstab: 2 cm.

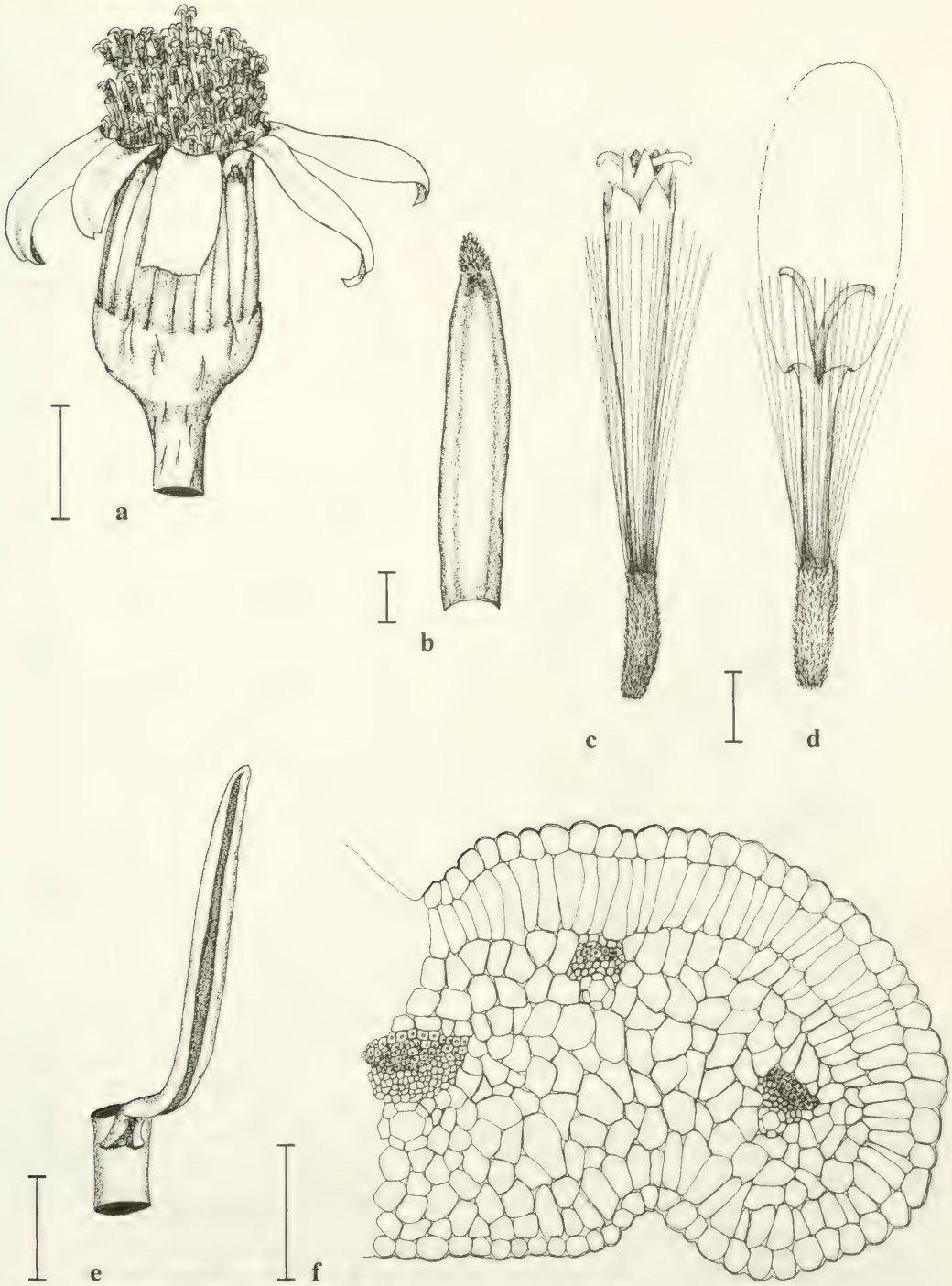
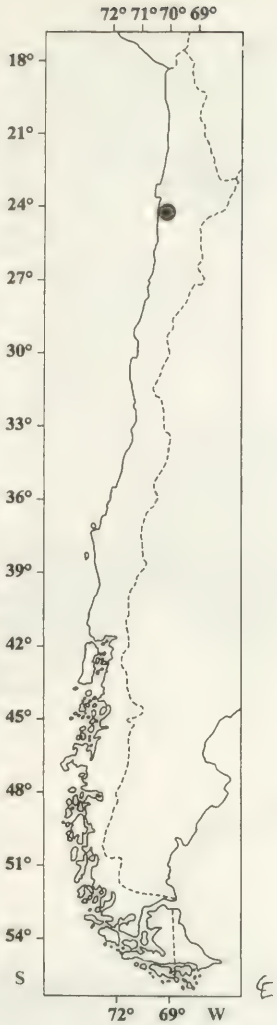
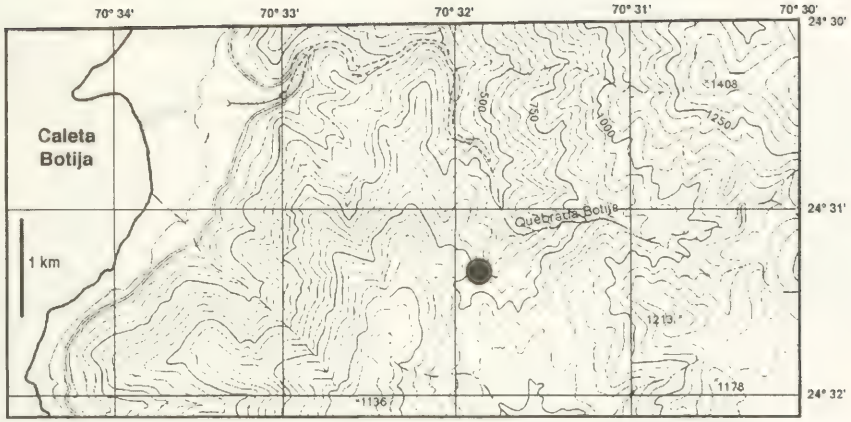


Abb. 2 a: Köpfchen; b: Hüllblatt; c: Röhrenblüte; d: Zungenblüte; e: Blatt von der Unterseite; f: Querschnitt von einem jungen Blatt (Hälfte). (Alle Zeichnungen nach Wildmaterial, *Ehrhart & Sonderegger 1996/992*). Maßstäbe a: 5 mm; b–d: 1 mm; e: 1 cm; f: 0,25 mm.





[Kartengrundlage verändert nach Carta regular: Caleta Colorada 2430–7030]

Abb. 3 Fundort von *S. botijae.*

Die infragenerische Gliederung der Gattung Heliotropium L. und ihre Stellung innerhalb der subfam. Heliotropioideae (Schrad.) Arn. (Boraginaceae)

H. FÖRTHER

Abstract:
FÖRTHER, H.: Die infragenerische Gliederung der Gattung Heliotropium L. und ihre Stellung innerhalb der subfam. Heliotropioideae (Schrad.) Arn. (Boraginaceae). – Sendtnera 5: 35–241. 1998. ISSN 0944–0178.

Based on extensive morphological and anatomical investigations a new classification of the Boraginaceae subfamily Heliotropioideae is given. It now includes the 8 genera *Argusia* Böhm., *Ceballosia* Kunkel, *Heliotropium* L., *Hilgeria* Förther [gen. nov.], *Ixorhea* Fenzl, *Nogalia* Verdc., *Schleidenia* Endl. [reinstalled] and *Tournefortia* L. Detailed descriptions of the Boraginaceae, the subfamily Heliotropioideae and all genera belonging to the latter are provided, supplemented by a concise determination key to all genera within the subfamily Heliotropioideae and sections within *Heliotropium*. The genus *Heliotropium* is segregated into 19 sections (sect. *Chamaetropium*, sect. *Cochranea*, sect. *Coeloma*, sect. *Heliothamnus*, sect. *Heliotrophytum*, sect. *Heliotropium*, sect. *Hypsogenia*, sect. *Monimantha*, sect. *Odontotropium*, sect. *Orthostachys*, sect. *Plagiomeris*, sect. *Platygyne*, sect. *Pleurolasia*, sect. *Pseudocoeloma* [sect. nov.], sect. *Pterotropium*, sect. *Rutidotheka*, sect. *Schobera*, sect. *Tiaridium*, sect. *Zeylanica* [nom. nov.]). The characters used for the infrageneric classification of *Heliotropium* are discussed. Every section is described in detail, synonymy of the sectional names and the species belonging to them are listed, the differential characters and the relationships to other sections are discussed. Supplementary in the appendix all taxa ever described within *Heliotropium* worldwide or described within other genera, but really belonging to *Heliotropium*, are compiled in a comprehensive list including the complete references, types and currently accepted names. More than 150 taxa are lectotypified the first time.

Zusammenfassung:
Basierend auf umfangreichen morphologischen und anatomischen Untersuchungen wird eine neue Einteilung der Boraginaceae subfam. Heliotropioideae vorgestellt, nun aus 8 Gattungen bestehend (*Argusia* Böhm., *Ceballosia* Kunkel, *Heliotropium* L., *Hilgeria* Förther [gen. nov.], *Ixorhea* Fenzl, *Nogalia* Verdc., *Schleidenia* Endl. [erneut abgetrennt] and *Tournefortia* L.). Die Familie der Boraginaceae, die Unterfamilie der Heliotropioideae und die zur letzteren gehörenden Gattungen werden ausführlich beschrieben. Ein Bestimmungsschlüssel ermöglicht es, die Gattungen der Unterfamilie der Heliotropioideae und die Sektionen der Gattung *Heliotropium* anzusprechen. Für die Gattung *Heliotropium* wird eine Unterteilung in 19 Sektionen vorgeschlagen, bestehend aus sect. *Chamaetropium*, sect. *Cochranea*, sect. *Coeloma*, sect. *Heliothamnus*, sect. *Heliotrophytum*, sect. *Heliotropium*, sect. *Hypsogenia*, sect. *Monimantha*, sect. *Odontotropium*, sect. *Orthostachys*, sect. *Plagiomeris*, sect. *Platygyne*, sect. *Pleurolasia*, sect. *Pseudocoeloma* [sect. nov.], sect.

Pterotropium, sect. *Rutidotheka*, sect. *Schobera*, sect. *Tiaridium* und sect. *Zeylanica* [nom. nov.]. Die für die Sektionseinteilung herangezogenen Merkmale werden diskutiert. Jede Sektion wird ausführlich beschrieben, die Synonyme jedes Sektionsnamens werden angegeben, eine Anzahl zugehöriger Arten wird gelistet und die Unterscheidungsmerkmale und die Verwandtschaft zu den übrigen Sektionen diskutiert. Im Anhang werden alle Taxa aufgeführt, die unter *Heliotropium* oder einer anderen Gattung beschrieben wurden; angegeben wird dabei die korrekte Autorenschaft, das Datum und der Ort der Veröffentlichung, alle zugehörigen Typuselemente, die Herbarien und im Falle von Synonymen der korrekte Name, unter dem das Taxon anerkannt wird. Für mehr als 150 Taxa wird zum ersten Mal ein Lectotypus angegeben.

Inhaltliche Gliederung

1. Einleitung 38

2. Material und Methoden 38

3. Die Familie der Boraginaceae 40

3.1. Systematische Stellung im Pflanzenreich 40
3.2. Allgemeine Familienmerkmale 42
3.3. Gliederung der Boraginaceae 42
3.4. Nomenklatur der Boraginaceen-Unterfamilien 43
3.5. Schlüssel der Boraginaceen-Unterfamilien 44

4. Die Unterfamilie der Heliotropioideae 45

4.1. Merkmale der subfam. Heliotropioideae 45
4.2. Gliederung der subfam. Heliotropioideae 45
4.3. Gattungsschlüssel der Boraginaceae subfam. Heliotropioideae mit besonderer Berücksichtigung der neuen Sektionseinteilung der Gattung *Heliotropium* 46

5. Die Gattung *Heliotropium* 48

5.1. Etymologie, Symbolik, Nutzen 48
5.2. Gattungsdiagnose 51
5.2.1. Verbreitung der Gattung *Heliotropium* 54
5.2.2. Allgemeinbiologische Daten 55
5.3. Merkmalsbewertung für die Sektionseinteilung 57
5.3.1. Lebens- und Wuchsform 58
5.3.2. Sprossaufbau und Verzweigung 59
5.3.3. Indument 60
5.3.4. Blätter 61
5.3.5. Infloreszenz und Infloreszenzaufbau 61
5.3.6. Blütenmerkmale (Kelch, Krone, Griffel-/Narbenkomplex, Staubblätter und Pollen) .. 62
5.3.7. Fruchtmerkmale 64

5.4. Die Sektionseinteilung der Gattung *Heliotropium* 65
5.4.1. Geschichte der infragenerischen Gliederung 65
5.4.2. Graphische Darstellung der neuen Sektionseinteilung 68
5.4.3. Die Sektionen der Gattung *Heliotropium* 70
– *Chamaetropium* 70
– *Cochranea* 72
– *Coeloma* 74
– *Heliothamnus* 77
– *Heliotrophytum* 80
– *Heliotropium* 82
– *Hypsogenia* 88
– *Monimantha* 90
– *Odontotropium* 92
– *Orthostachys* (subsect. *Bracteata* & subsect. *Ebracteata*) 94
– *Plagiomeris* 102
– *Platygyne* 103
– *Pleurolasia* 106
– *Pseudocoeloma* 110
– *Pterotropium* 113
– *Rutidotheca* 116
– *Schobera* 119
– *Tiaridium* 120
– *Zeylanica* 123

6. Weitere Gattungen der subfam. Heliotropioideae 126

6.1. *Argusia* 127
6.2. *Ixorhea* 127
6.3. *Nogalia* 127
6.4. *Tournefortia* 128
6.5. *Ceballosia* 128
6.6. Die neue Gattung *Hilgeria* 131
6.7. Die Wiedereinführung der Gattung *Schleidenia* 133

7. Zusammenfassung 136

8. Literaturverzeichnis 139

9. Anhang 177

9.1. Liste aller unter *Heliotropium* valid publizierter Taxa 177
9.2. Liste aller unter anderen Gattungen publizierter aber zu *Heliotropium* gehöriger Taxa (incl. der nächstverwandten Gattungen *Ceballosia*, *Hilgeria* [gen. nov.], *Nogalia* und *Schleidenia*) 228
9.3. Nomina nuda bzw. Fehlinterpretationen, die *Heliotropium*-Taxa bezeichnen 238

1. Einleitung

Innerhalb der Pflanzenfamilie der Boraginaceae, zu deutsch der Rauhblatt- oder Borretschgewächse, stellt die Gattung *Heliotropium* L. mit ihren etwa 300 Arten die zweitgrößte Gattung dar. Obwohl die Zugehörigkeit zu den Boraginaceen anhand charakteristischer Familienmerkmale relativ leicht kenntlich ist, resultiert doch innerhalb der Gattung aus einer gewissen Armut an aussagekräftigen Differentialmerkmalen eine fast unglaubliche Vielfalt an taxonomischen Problemen. Aufgrund des enormen Gattungsumfanges und der weltweiten Verbreitung gibt es keine brauchbare, moderne Gesamtrevision. Als Vorbereitung einer derartigen Monographie wünscht man sich daher für eine solche Gattung wenigstens eine Unterteilung in überschaubare Gruppen oder Einheiten. Daher die Frage: Soll man nun die beinahe unübersichtlich große Gattung *Heliotropium* nur der besseren Übersichlichkeit wegen mit einer infragenerischen Gliederung unterschiedlicher Rangstufen versehen oder, wie immer wieder geschehen, in kleinere Gattungen aufspalten? Bei der Beantwortung dieser Frage findet man sich schnell in einem subjektiven Zugzwang. Ein wünschenswertes Ziel heutiger Taxonomie ist es, ein natürliches und kein künstliches System zu schaffen, d.h. auch auf Gattungsebene die realen Verwandtschaftsverhältnisse als Grundlage jeglicher Einteilung zu verwenden. Doch beiderart vielen Vertretern einer Gattung ist es beinahe unmöglich, umfassend repräsentative molekular-biologische, chemotaxonomische, karyologische oder sonstige aussagekräftige Untersuchungen durchzuführen, um eine natürliche Verwandtschaft zu ergründen. Weltweit befindet sich nahezu kaum eine Handvoll Arten in Kultur; es fehlen also jegliche Grundlagen, derartig verwertbare Daten zu erhalten. Da ein System aber in erster Linie einem gewissen Pragmatismus dient, soll hiermit erstmals der Versuch unternommen werden, die Gattung *Heliotropium* basierend auf klassischen, morphologisch-anatomischen Untersuchungen korreliert mit Verbreitungsmustern ganzheitlich und übersichtlich zu gliedern und die Gesamtgattung im Vorgriff auf künftige Teilrevisionen so umfassend natürlich gegliedert darzustellen als nach derzeitigem Kenntnisstand möglich.

Mit Ausnahme der Arktis wurden von den verschiedenen *Heliotropium*-Arten alle Kontinente erobert. Die heutigen Verbreitungsschwerpunkte liegen in den tropischen und warmtemperierten Zonen von Afrika, Vorderasien, Australien und Amerika. Von den Meeresküsten bis in höchste Gebirgsregionen, von den Wüsten und Halbwüsten bis in die feuchten Tropen sind nahezu alle terrestrischen Habitate besiedelt worden. Neben wenigen Kosmopoliten sind zahlreiche extreme Lokalendemiten zu verzeichnen. Größenverhältnissse, Wuchsform und Habitus fungieren als wichtige Parameter für ein Verständnis der Aut- und Synökologie sowie der herrschenden Selektionsdrücke. So reicht beispielsweise beim Wuchsformspektrum die Variabilität von wenigen Zentimeter großen Annuellen bis zu mittelgroßen Sträuchern. Doch trotz all dieser vielen Unterschiede existiert, wie oftmals innerhalb so großer Gattungen, eine relative Armut an diagnostischen Merkmalen. Es scheint alle nur erdenklichen Übergänge zu geben und eine saubere und nachvollziehbare weitere Unterteilung der Gattung wird damit erschwert.

2. Material und Methoden

Zunächst einmal wurden in einer umfangreichen Kartei alle Diagnosen der unter *Heliotropium* im Kew-Index genannten Arten gesammelt, wozu sämtliche Angaben überprüft und nach den Richtlinien des Internationalen Codes für Botanische Nomenklatur (Tokyo-Code 1993, deutsche Übersetzung 1995) bewertet werden mußten. Begleitend wurde darüberhinaus ein Großteil der zusätzlich erreichbaren Literatur auf gattungsrelevante Informationen ausgewertet, wodurch vor allem zahlreiche infraspezifische, bislang unbeachtete Taxa und Um-

kombinationen erfaßt werden konnten und nun in zusammenhängender Form für eine kritische Bewertung zur Verfügung stehen. Damit wird erstmals eine umfassende Gesamtdokumentation für zukünftige Teilrevisionen und monographische Bearbeitungen der Gattung *Heliotropium* vorgelegt (vgl. dazu Kapitel 9, Anhang).

Begleitend wurden zu den recherchierten Beschreibungen die verfügbaren Belege zahlreicher Herbarien konsultiert und die zugehörigen Typen selektiert. So konnte trotz der weltweiten Verbreitung der Gattung *Heliotropium* von einem Großteil (ca. 80%) aller beschriebenen Taxa letztendlich Typusmaterial untersucht und aufgrund der breiten Übersicht fundierte Lecto- bzw. Neotypifizierungen für etwa 10% aller beschriebenen Taxa vorgenommen werden. Die umfassende Klärung der Typenfrage vieler zweifelhafter Taxa in Verbindung mit einer Dokumentation ihrer Aufbewahrungsorte war ein wichtiger Schritt für die infragenerische Gliederung und ermöglichte darüberhinaus eine erste Reduzierung der Artenzahl durch Synonymisierung überzählig beschriebener Namen. Von etlichen, wahrscheinlich überflüssigerweise beschriebenen Arten, speziell solchen aus Australien oder der Karibik, wurde aufgrund des wenigen für Variabilitätsuntersuchungen zur Verfügung stehenden Herbarbarmaterials vorläufig auf eine Synonymisierung bzw. kritische Bewertung der beschriebenen Taxa verzichtet, da dieses nur anhand zukünftiger Revisionen geschehen kann. Die Zitation der persönlich konsultierten Herbarien erfolgt entsprechend den Abkürzungen des Index Herbariorum, ed. 8 (HOLMGREN & al. 1990): A, B, BM, BM-SL, BP, BR, BREM, BSB, C, C-Vahl, C-Fors, F, FI, FI-W, FR, FT, G, G-BOIS, G-DC, GH, GOET, H, HAL, HBG, HOH, JE, K, K-W, KIEL, L, LE, LE-Cham., M, MEL, MOL, MSB, NY, P, P-Bonpl., P-LA, P-TRF, PR, PRC, S, STU, TUB, US, USM, W, WAG, WU. Gelegentlich darüber hinausgehende Herbarangaben entstammen Inhaltskatalogen bzw. microfiche-Editionen von Typenherbarien oder der Auswertung glaubhafter Literaturzitationen.

Ein Großteil der in dieser Arbeit vorgestellten Ergebnisse resultiert dementsprechend aus der morphologisch-anatomischen Untersuchung von getrockneten Pflanzenbelegen. Für die vorliegende Neugliederung der subfam. Heliotropioideae mit besonderem Schwerpunkt auf die infragenerische Strukturierung der Gattung *Heliotropium* wurde nach Möglichkeit primär das originale Typusmaterial und darüberhinaus umfangreiche Mengen weiterer Belege analysiert. Die Sichtung ausgewählter Belege aus den Nachbargattungen von *Heliotropium* ermöglichte eine saubere Abgrenzung mittels eines strengen Gattungskonzepts, schließlich die Schlüsselung und Neugliederung der gesamten Unterfamilie Heliotropioideae. Ergänzend zu den Herbarstudien konnten für zahlreiche Arten Erkenntnisse aus persönlichen, im Rahmen von Exkursionen gemachten Feldbeobachtungen in diese Bearbeitung mit einfließen.

Da sich anhand der Merkmalsanalysen bestätigte, daß neben den Frucht- vor allem die Blütenmerkmale nach wie vor die brauchbarsten Parameter für eine sinnvolle infragenerische Gliederung boten, wurden in großem Maßstab Blütenpräparate der zu untersuchenden Taxa angefertigt, welche dem jeweiligen Herbarbogen in Papierkapseln beigefügt wurden. Dafür werden einzelne Blüten in Wasser kurz aufgekocht und anschließend die einzelnen Bestandteile (Kelch, Krone, Gynoeceum) zwischen zwei Streifen von durchsichtiger „Astralon"-Kunststoffolie flach ausgebreitet, fixiert, beschriftet und über den Zeichenspiegel einer Stereolupe maßstabsgetreu gezeichnet.

Zusätzliche Daten wurden mittels lichtmikroskopischer Analyse von anatomischen Schnittpräparaten (v.a. Handschnitte gequollenen Herbarmaterials), von Pollenkörnern und Indumentproben gesammelt. Zum Teil wurden dafür Pollen und Haare dauerhaft in Glycerin-gelatine eingebettet. Da sich aber anhand dieser Merkmale keine signifikante Bedeutung für eine gattungsbezogene, taxonomische Gliederung erkennen ließ, konnten die Ergebnisse nur sehr bedingt Eingang in vorliegende Arbeit finden.

Auf eigene zytologische Untersuchungen mußte verzichtet werden, da es nicht gelang, von einer ausreichend repräsentativen Anzahl von Arten verschiedener Sektionszugehörigkeit,

Pflanzen in Kultur zu nehmen bzw. Samenmaterial zur Keimung zu bringen. An den wenigen Keimlingen waren keine neuen, taxonomisch verwertbaren Ergebnisse über eine besondere Bedeutung der Blattabfolge von Keim- und Primärblättern zu erzielen. Aus dem gleichem Grund waren keine chemotaxonomischen Untersuchungen möglich. Die Kultur von Stecklingsmaterial einer Mutterpflanze von *Heliotropium arborescens* L. unter verschiedensten Bedingungen mit wechselnden Parametern lieferte Erkenntnisse über Konstanz und Variabilität von bestimmten Merkmalen, genügte aber nicht für eine Generalisierung von Aussagen über andere Taxa.

Aufgrund gezielter Vorschläge wurden Blattproben ausgewählter Arten der subfam. Heliotropioideae, mit Blick auf den Schwerpunkt *Heliotropium*, für Chloroplasten-DNA-Sequenzierungen an die Arbeitsgruppe Hilger in Berlin gesandt. Diese Untersuchungen lassen interessante Daten zur Phylogenie der Boraginaceae allgemein und dem Verwandtschaftsgrad einzelner Taxa erwarten. Erste Ergebnisse konnten die vorgeschlagene Gliederung teils sehr eindrucksvoll untermauern (Hilger, pers. Mitteilung), führten entgegen der anerkannten systematischen Bewertung teils aber auch zu äußerst fragwürdigen Ergebnissen, so daß sie noch anhand anderer Marker überprüft werden müssen.

3. Die Familie der Boraginaceae

3.1. Die systematische Stellung im Pflanzenreich

Die Familie der Boraginaceae besitzt eine weltweite Verbreitung mit Präferenz für die temperierten, subtropischen und tropischen Regionen aller Kontinente, stellt aber trotz dieser enormen Verbreitung und der großen Artenvielfalt, den mannigfaltigen Wuchsformen und reichen Differenzierungen in Morphologie und Anatomie allgemein betrachtet eine recht einheitliche und oftmals leicht kenntliche Familie innerhalb der dikotylen Angiospermae mit mehr oder weniger uniformen Blütenbauplan dar. Aufgrund ihrer relativ einfachen Morphologie und ihrer chemischen Inhaltsstoffe wird die Familie als einer der abgeleitetsten Äste der Sympetalen interpretiert. Allerdings ist die genaue, verwandtschaftliche Stellung im System der Pflanzen, speziell die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Ordnung, nach wie vor umstritten und noch nicht letztendlich geklärt, auch wenn moderne DNA-Sequenzierungen (z.B. rbcL-Analysen von CHASE & al. 1993: 578f.; GUSTAFSSON & al. 1996: 226) immer bessere Hinweise auf den realen Verwandtschaftszusammenhang bieten:

HUTCHINSON (1973: 146 ff., 485 f. & 622 ff.) stellte die großen, holzigen Vertreter der Ehretiaceae in die Ordnung der Verbenales und schuf für alle krautigen Gattungen der Boraginaceen die eigene Ordnung der Boraginales als Nachbargruppe zu den Polemoniales. Die nur aus der Familie der Boraginaceen bestehende Ordnung hält er für den Ursprung der Verbenales und leitet sie selbst über die Polemoniales von den Geraniales ab. Die Ehretiaceae werden als die Vorfahren der Verbenaceae angesehen und aus den Boraginaceae sollen sich die Lamiaceae entwickelt haben.

DIFULVIO (1979: 107 & 111 f.) diagnostizierte anhand von Embryonalmerkmalen, daß die Samen der Boraginaceen-Unterfamilien der Heliotropioideae, der Ehretioideae und der Cordioideae stets ein Endosperm mit einem Haustorium und Embryonen mit einem langen Suspensor ähnlich den Scrophulariales (vgl. mit den Labiaten und Verbenaceen) besitzen, die subfam. Boraginoideae aber ein Endosperm ohne Haustorium und die Embryonen einen kurzen Suspensor ähnlich wie die Polemoniales. Zu einem ähnlichen Resultat gelangt COCUCCI (1983: 68) über die chemische Zusammensetzung der Pollenschläuche als neues Merkmal zur Angiospermen-Klassifizierung. Die Heliotropiaceae (i.e. Cordioideae, Ehretioideae und Heliotropioideae) entbehren Kallose in den Pollenschläuchen ähnlich den Polemoniales und werden mit den Hydrophyllaceae aufgrund der gemeinsamen, radiären Blütensymmetrie, der Staubblattzahl und dem Vorhandensein eines Endospermhaustoriums als Hydrophyllales zwischen Polemo-

niales (Polemoniaceae, Convolvulaceae, Solanaceae, Boraginaceae s.str.) und Scrophulariales (Verbenaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, etc.) gestellt. Beide Thesen würden mehr oder weniger einzig aufgrund der Endospermentwicklung und Pollenschlauchchemie postulieren, daß die Boraginaceae mit ihren Unterfamilien realiter keine natürliche Gruppe darstellen, sondern koevolutiv aus verschiedenen Verwandtschaftskreisen entstanden sein sollen, wogegen wiederum zahlreiche morphologische Daten sprechen.

Bei CRONQUIST (1988: 425 ff. & 513) bilden die Boraginaceae zusammen mit den Lamiaceae, Lennoaceae und Verbenaceae innerhalb der Asteridae die Ordnung der Lamiales. Begründet wird dieser verwandtschaftliche Zusammenhang mit dem, allen gemeinsamen, gynobasischen Griffel, den zweiblättrigen Gynoeceen, den zweisamigen Fruchtblättern, den falschen Scheidewänden und den in der Regel aus vier Klausen bestehenden Früchten. Die Boraginaceen werden in ihrer verwandtschaftlichen Stellung zu den Verbenaceae/Lamiaceae bereits etwas isolierter angesehen aufgrund der wechselständigen Beblätterung und deutlicher Unterschiede in den Inhaltsstoffen (Alkannine und Pyrrolizidine, aber keine Iridoide). Aus den Hydrophyllaceae, Polemoniaceae, Convolvulaceae und Solanaceae besteht die Nachbarordnung der Solanales.

Demgegenüber faßt THORNE (1983: 99 [fig. 2] & 108) die in fünf Unterfamilien gegliederten Rauhblattgewächse mit den Hydrophyllaceae, Lennoaceae als Unterordnung Boraginineae, die Solanaceae, Convolvulaceae als Solanineae und die Polemoniaceae als Polemoniineae in die Ordnung der Solanales zusammen und betrachtet sie als deutlich getrennt von den Lamiales (besonders Lamiaceae und Verbenaceae), da sie wechselständige Blätter, runde Stengel, bevorzugt radiäre oder aktinomorphe Blüten und gleichviele Staubblätter wie Kronblätter besitzen und zusätzlich meist noch Pyrrolizidin-Alkaloide und Alkannine aber keine Iridoide produzieren. Dem folgt gewissermaßen auch DAHLGREN (1983: 138 & 145), welcher aber die Boraginaceen, unter Abtrennung der Ehretiaceen als eigene Familie, zusammen mit den Hydrophyllaceen und den Lennoaceen verwandtschaftlich als Ordnung Boraginales neben den Solanales (bestehend aus Solanaceae, Convolvulaceae, Polemoniaceae, etc.) plaziert. Beide Autoren halten die Boraginaceae sensu lato zumindest für eine natürliche Verwandtschaft und führen die Ähnlichkeiten zwischen den Lamiales und Boraginales bezüglich schizokarper Früchte und gynobasischer Griffel auf polyphyletische Entwicklungen zurück. Obwohl die Pyrrolizidine den Unterfamilien der Cordioideae und Ehretioideae größtenteils zu fehlen scheinen, könnte die chemotaxonomische Analyse dieser Stoffe durchaus zur Klärung phylogenetischer Beziehungen, zumindest auf Gattungsebene, nicht aber von höheren taxonomischen Rangstufen, geeignet sein.

Ungeachtet der endgültigen Stellung im System werden in der vorliegenden Bearbeitung die Boraginaceae sensu lato als natürliche Familie betrachtet, bestehend aus vier oder fünf Unterfamilien, nämlich den Boraginoideae, Cordioideae, Ehretioideae, Heliotropioideae und den dubiosen Wellstedioideae. Nach der neuesten Kompilation von AL-SHEBAZ (1991: 3 ff.), erweitert durch die eigenen Untersuchungsergebnisse, verteilen sich die insgesamt etwa 2500 anerkannten Arten auf mehr als 130 Gattungen. Da aber mehr als die Hälfte aller Boraginaceen-Gattungen monotypisch bzw. oligotypisch ist, d.h. nur eine bzw. weniger als 5 Arten umfassen, enthalten alleine die 10 größten Gattungen (mit abnehmender Artenzahl: *Cordia*, *Heliotropium*, *Cryptantha*, *Onosma*, *Tournefortia*, *Myosotis*, *Cynoglossum*, *Ehretia*, *Paracaryum* incl. *Mattiastrum*, *Plagiobotrys*) wiederum mehr als die Hälfte aller Arten. Die Verbreitung erstreckt sich von den wärmeren Trockengebieten bis in tropische Regionen mit den größten Diversitätszentren im Mittelmeergebiet, Vorder- und Zentralasien, Mittel- und Südamerika, wobei Asien mit mehr als 80 Gattungen, davon 40 Gattungsendemiten, die Spitzenstellung in der Boraginaceen-Gattungsverteilung einnimmt. Ausgespart bzw. sehr dünn besiedelt werden nur die arktisch-alpinen Regionen.

3.2. Allgemeine Familienmerkmale

Merkmalsmäßig handelt es sich bei den Boraginaceen großteils um einjährige bis ausdauernde Kräuter; unter den ursprünglicheren Unterfamilien (Cordioideae, Ehretioideae, Heliotropioideae) sind besonders in den Tropen nicht selten auch holzig-strauchige, bisweilen rankende oder baumförmige Vertreter anzutreffen. Unterirdisch wird meist eine spindelförmige Hauptwurzel oder ein kriechendes Rhizom, seltener zusätzlich spezielle Speicherorgane, gebildet. Alle oberirdischen Organe sind meist stark behaart, oft mit einem Indument aus verschiedenlangen Borstenhaaren, seltener zusätzlich mit Drüsen- oder exzeptionell sogar mit Gabelhaaren. Die Sprosse sind aufsteigend oder aufrecht, seltener niederliegend, kriechend oder rankend. Die Blattstellung ist bevorzugt wechselständig, vor allem an der Sproßbasis öfters scheinbar gegenständig, seltener gegenständig; die basalen Blätter können rosettig angeordnet sein. Die Blätter sind meist einfach (sehr selten gelappt), ohne Nebenblätter, gestielt oder sitzend, variieren in der Form von linealisch über elliptisch/eiförmig bis rundlich, haben einen glatten oder undeutlich gezähnten Rand und tragen häufig Cystolithen. Besonders charakteristisch sind meist die Blütenstände aus einfachen oder doppelten, z.T. mehrfach gegabelten Wickeln oder Schraubeln, welche im Knospenstadium oftmals apikal eingerollt sind und sich später entrollen und strecken. Die Blüten sind größtenteils fünf- oder seltener vierzählig, radiär, seltener zygomorph und meist zwittrig. Kelchblätter bis zum Grunde frei oder verwachsen, manchmal ungleich groß. Die Kronblätter sind ± röhrig verwachsen, die Krone ist röhrig, stielteller-, krug- oder glockenförmig, im Schlund finden sich oftmals Schlundschuppen. Die Staubblätter erscheinen epipetal, d.h. die Filamente sind mit der Kronröhre verwachsen, nur die Antheren sind frei, oft mit Anhängseln. Der oberständige, tiefgelappte Fruchtknoten sitzt auf einem Diskus, besteht aus zwei Fruchtblättern mit je zwei hängenden Samenanlagen. Der Griffel ist gynobasisch oder terminal, einfach oder kopfig, manchmal zwei- oder vierlappig. Die Frucht zerfällt bei Reife durch eine falsche Scheidewand meist in vier Klausen (Halbkarpelle), zwei zweisamige Spaltfrüchte (Karpelle) oder bleibt ungeteilt eine Steinfrucht (Drupa) oder Trockenbeere. Die Samen enthalten nur teilweise Endosperm und bergen einen geraden oder gekrümmten Embryo mit verhältnismäßig großen, länglich-ganzrandigen oder rundlichen Kotyledonen mit gefältelter Lamina und gekerbtem Rand.

3.3. Gliederung der Boraginaceae

Seit der Veröffentlichung der ersten Boraginaceen-Arten durch LINNÉ (1753) mit binärer Nomenklatur gab es zahlreiche Versuche verschiedenster Autoren diese Familie zu gliedern. Während meist nur regional und unvollständig nach Einteilungskriterien dieser umfangreichen Familie gesucht wurde, wurden Sektionen oder gar Gattungen oft nur auf bestimmten Entwicklungstendenzen oder extremen Merkmalsausprägungen basierend beschrieben, dabei meist ohne Berücksichtigung wirklicher Differentialmerkmale. Übereinstimmend hat sich aber sehr frühzeitig bei fast allen Bearbeitern eine Unterteilung der Familie im weiteren, ursprünglichen Sinne in vier bis fünf Gruppen durchgesetzt (BAILLON 1890, BENTHAM & HOOKER 1876, GÜRKE 1893, DECANDOLLE 1845), die teils als eigene Familien abgespalten oder als Unterfamilien betrachtet werden. Dabei richtet sich das Niveau der gewählten Rangstufe meist nach einer mehr oder weniger subjektiven Gewichtung der verschiedenen Merkmale. In vorliegender Arbeit wird eine Aufwertung der Unterfamilie Heliotropioideae zu einer eigenen Familie nicht befürwortet, da bis auf das Merkmal eines eigenen Griffel-/Narben-Komplexes (in Form eines kegelförmigen Narbenkopfes wie weiterhin so bezeichnet) kein anderer Unterschied im allgemeinen Bauplan festgestellt werden konnte. Auch die Cordioideae und Ehretioideae als Familienzweige mit einigen sehr abweichenden Entwicklungstendenzen fallen doch nicht so weit aus dem ganzen Merkmalsrahmen der Boraginaceen s.str. heraus, als daß eine weitere Abgrenzung in Form einer höheren Rangstufe als die von Unterfamilien notwendig erscheinen würde.

Betrachtet man nun den großen Familienumfang mit der hohen Artenzahl auf allen Kontinenten erscheint es nicht weiter verwunderlich, daß selten gesamtheitliche Einteilungsversuche der Familie bis zur Art unternommen wurden. Außer DECANDOLLE (1845) hat sich eigentlich nur noch GÜRKE (1893) in Engler und Prantl's „Natürlichen Pflanzenfamilien" dieser Herausforderung gestellt. Aus den regionalfloristischen und thematisch begrenzten Bearbeitungen der Boraginaceae in den letzten Jahrzehnten hat schließlich AL-SHEHBAZ (1991) eine, entgegen ihrem Titel, zumindest über die südöstlichen U.S.A. weit hinausreichende zeitgemäße Übersicht und äußerst hilfreiche Kompilation zum aktuellen Kenntnisstand der Rauhblattgewächse geliefert, ohne dabei jedoch die Nomenklatur und Taxonomie kritisch zu durchleuchten.

Aktuell wird die Familie der Rauhblattgewächse zur Zeit in 4 (früher 5) Unterfamilien gegliedert, nämlich in die Boraginoideae, die Cordioideae, die Ehretioideae und die Heliotropioideae. Die Einteilung in Unterfamilien basiert im wesentlichen auf der Art der Verbindung von Griffel und Gynoeceum, der Anzahl der Griffeläste und dem Fruchttyp. Nur für die Unterfamilie der Boraginoideae existiert eine weitere supragenerische Klassifizierung in Triben (vgl. dazu GÜRKE 1893: 80, JOHNSTON 1924 b & 1925, LAWRENCE 1937: 433 ff. und AL-SHEBAZ 1991: 41), wofür der Anheftungsmodus der Klausen an die Gynobasis und die Form der Abbruchnarben (Areolen) an den Klausen die entscheidenden Merkmale bieten.

Besonders umstritten ist die rangliche Bewertung der Gattung *Wellstedia* Balf.f., welche nachfolgend nur der Vollständigkeit halber als subfam. Wellstedioideae noch mitaufgeführt wird, obwohl sich der bereits mehrfach geäußerte und wohl auch begründete Verdacht an der unangebrachten Eigenständigkeit einer derartigen Unterfamilie verdichtet. Im nachfolgenden Schlüssel der Unterfamilien wird sie dementsprechend nicht eigens aufgeführt. Ihre Blüten sind - für Boraginaceen ungewöhnlich - vierzählig, der Griffel zweispaltig mit kleinen, terminalen Narbenköpfen, die Frucht zweifächerig und die fleischigen Keimblätter ungefaltet. Solange diese Gattung keinen glaubwürdigen Anschluß an eine der anderen Unterfamilien erhalten hat, sollte sie im Rahmen dieser Arbeit zumindest Erwähnung gefunden haben, da hierzu keine eigenen, detaillierten Untersuchungen angestellt wurden.

Bei den ursprünglicheren Unterfamilien der Cordioideae, Ehretioideae und Heliotropioideae handelt es sich bevorzugt um holzige Arten mit auf den Fruchtblättern terminal angehefteten Griffel, die abgeleiteten Boraginoideae sind meist krautig und ihre Blüten bergen einen gynobasischen Griffel.

3.4. Nomenklatur der Boraginaceen-Unterfamilien

Boraginaceae Juss., Gen. pl. 128. 1789 [„Borragineae"], nom. cons. – Typus: *Borago* L.

- subfam. Boraginoideae [„Borageae"]; Arn.[1]), Botany preprint of Encycl. Brit., ed. 7, 5: 122. 1832 ≡ Boraginaceae [„Borragineae"] Juss. s.str., Gen. pl. 128 od. 143. 1789. – Typus: *Borago* L.
  Diese Unterfamilie wird zur Zeit noch in 7 Triben unterteilt: Boragineae, Cynoglosseae (Dumort.) G.Don, Eritrichieae (Benth. & Hook.f.) Gürke, Lithospermeae Dumort., Myosotideae Rchb., Trichodesmeae Zak., Trigonotideae (Popov) Riedl.
- subfam. Cordioideae [sub „Cordieae"] (Link) Cham., Linnaea 4: 471.1829 ≡ Cordiaceae Link, Handb. 1: 569. Jan.–Aug. 1829 (nom. cons. prop. vs. Sebestenaceae [„Sebestenae"] Vent., Tabl. règn. vég. 2: 380. 1799 [nom. rej. prop. vs. Cordiaceae]) ≡ Boraginaceae tribus Cordieae (Link) DC., Prodr. 9: 467. 1845. – Typus: *Cordia* L.
- subfam. Ehretioideae [„Ehretieae"] (Mart.) Arn.), Botany preprint of Encycl. Brit., ed. 7, 5: 122. 1832 ≡ Ehretiaceae Mart., Nov. gen. sp. 2: 138. 1827 ≡ Boraginaceae tribus

---

[1] nach REVEAL, J.L. 1995: Subfamily names in an 1832 preprint of an article on botany for the seventh edition of the Encyclopaedia britannica, in Taxon 44: 589–596.

Ehretieae (Mart.) DC., Prodr. 9: 467. 1845 ≡ Cordiaceae tribus Ehretieae (Mart.) Dumort., Anal. fam. pl.: 25. Okt.1829. – Typus: *Ehretia* L.

– subfam. Heliotropioideae [sub „Heliotropieae"] (Schrad.) Arn.), Botany preprint of Encycl. Brit., ed. 7, 5: 122. 1832 ≡ Heliotropiaceae [„Heliotropiceae"] Schrad., Comment. Soc. Regiae Sci. Gott. Recent. 4: 192. 1819 & Asperif. Linn. Comment.: 22. 1820 ≡ Boraginaceae tribus Heliotropieae (Schrad.) Dumort., Anal. fam. pl.: 24. Okt 1829 ≡ Ehretiaceae tribus Heliotropieae (Schrad.) Meisn., Pl. vasc. gen. 1(8): 279. 1840 & 2(8): 187. 1840. {Boraginaceae sectio Helitropieae (Schrad.) P.M.Lundstr., in J.G.Agardh, Class. plant.: 15. 1825. nom. invalid. [„sectio sensu subfam."; ICBN § 33.5]}. – Typus: *Heliotropium* L.

– subfam. Wellstedioideae Pilger, Bot. Jahrb. Syst. 46: 558. 1912 ≡ Wellstediaceae (Pilger) Merxm., in Mitt. Bot. Staatssamml. München 3: 621. 1960 [non Wellstediaceae (Pilger) Novák 1942, Syst. Bot. 1: 530. 1943 nom. invalid., da weder von Novák noch Dostál, Bot. Nomenkl. 220. 1957 gültig kombiniert, da ohne exakte Zitation des Basionyms ICBN § 33.2]. – Typus: *Wellstedia* Balf.f. [2]

subfam.	Gattungen	Arten
Boraginoideae	ca. 110	ca. 1600
Cordioideae	3	ca. 325
Ehretioideae	11	ca. 170
Heliotropioideae	8	ca. 450
Wellstedioideae (?)	1	3

Abb. 1: Gattungs- und Artumfang der Boraginaceen-Unterfamilien in Übersicht

3.5. Schlüssel der Boraginaceen-Unterfamilien

1 Griffel gynobasisch; Fruchtknoten deutlich vierlappig; Frucht fast immer aus 4 Klausen; Kräuter oder seltener Sträucher subfam. **Boraginoideae**

– Griffel terminal oder lateral; Fruchtknoten nicht oder nur undeutlich gelappt; Stein-, Drupenfrüchte, zweisamige Teilfrüchte oder seltener 4 Klausen; oft holzige Pflanzen (kleinere Bäume oder Sträucher), seltener Kräuter 2

2 Griffel apikal in vier Narbenäste geteilt; Steinfrucht oder vierfächerige Trockenbeere, oft nur ein Same entwickelt; Keimblätter oft zickzackförmig gefältelt und von zarter Textur subfam. **Cordioideae**

– Griffel ungeteilt, zweispaltig oder zweigeteilt; Karpelle zu einer Steinfrucht oder Drupa mit 2 zweisamigen oder 4 einsamigen Kammern verwachsen oder Karpelle frei und 2 zweisamige Teilfrüchte oder einsamige Halbkarpelle (Klausen) bildend; Keimblätter flach, nicht gefältelt 3

---

[2] Nach HUTCHINSON (1973: 623) und den neuesten DNA-Analysen der Arbeitsgruppe Hilger (schriftliche Mitteilung 1995 ined.) verdichten sich immer mehr die Hinweise darauf, daß *Wellstedia* Balf.f. keine eigene Unterfamilie der Boraginaceae darstellt, sondern vielmehr der Unterfamilie der Boraginoideae zuzurechnen ist. Dendrogramme erstellt nach der Analyse der plastidär vererbten DNA und der biparental vererbten, nuklearen ITS1r-DNA-Region ergeben, daß *Wellstedia* trotz ihrer außergewöhnlichen Morphologie (einzelne, tetramere Blüten an der Sproßachse, hygrochase Kapselfrüchte) entweder der Tribus der Anchuseae angegliedert werden oder eine Schwesterntribus dazu bilden könnte. Diese Hypothese nach ersten Sequenzierungsergebnissen muß aber noch durch weitere Sequenzierungen, morphologisch-anatomische wie auch chemotaxonomische Untersuchungsergebnisse gestützt werden, um die endgültige, verwandtschaftliche Stellung dieser ungewöhnlichen Boraginaceae zu klären.

3 Griffel ungeteilt, die ringförmige Narbe durchwachsend und einen kegel- oder kissenförmigen Narbenkopf mit sterilem Apex bildend (s. Tafel 1, S. 155) subfam. **Heliotropioideae**

– Griffel zweispaltig oder zweigeteilt, in rundliche Narbenköpfe endend, das Narbengewebe nicht durchwachsend subfam. **Ehretioideae**

4. Die Unterfamilie der Heliotropioideae

4.1. Merkmale der subfam. Heliotropioideae

Kleine Bäume, Sträucher, mehrjährige Stauden oder einjährige Kräuter. Blüten tetrazyklisch, pentamer. Griffel einfach. Griffel-/Narbenkomplex zu einem kegelstumpfförmigen Narbenkopf (s. Tafel 1, S. 155) verbunden. Fruchtknoten meist vierlappig. Trockenbeeren, zweisamige Teilfrüchte („Doppelklausen") oder Klausen. Samen ohne Endosperm.

4.2. Gliederung der subfam. Heliotropioideae

Ob ihrer Artenfülle gab die Gattung *Heliotropium* L. der Unterfamilie der Heliotropioideae ihren Namen. Laut REVEAL (1995: 590) wurde für *Heliotropium* die Rangstufe einer Unterfamilie der Boraginaceae zum ersten Mal gültig von ARNOTT (1832: 122) benutzt. Frühere Taxonomen, die Pflanzenfamilien mittels Unterfamilien unterteilten, wie z.B. RAFINESQUE (1815), SWEET (1826), LINK (1827 & 1829–31), LINDLEY (1829) etc., haben *Heliotropium* entweder nicht behandelt oder ohne supragenerische Einteilung als Gattung unter den Boraginaceen geführt. Nach eigenen Untersuchungen umfaßt diese Unterfamilie momentan 8 Gattungen (s. Abb. 2): *Argusia* Böhm. (2–3 Arten), *Ceballosia* Kunkel (1 Art), *Heliotropium* L. (ca. 300 Arten), *Ixorhea* Fenzl (1 Art), *Nogalia* Verdc. (1 Art), *Tournefortia* L. (ca. 150 Arten) und die neugeschaffene Gattung *Hilgeria* Förther (3 Arten), sowie die erneut zum Leben erweckte Gattung *Schleidenia* Endl. (6–8 Arten). Sie ist damit die zweitgrößte Unterfamilie der Boraginaceae. Unübersehbar bilden *Heliotropium* und *Tournefortia* den Schwerpunkt der subfam. Heliotropioideae, wobei alleine auf die Gattung *Heliotropium* bereits mehr als 10% aller bekannten Boraginaceen-Arten entfallen.

Gattung	Umfang	Verbreitung
Argusia Böhm.	2–3 Arten	Mittelasien
Ceballosia Kunkel	1 Art, 2 subsp.	Makaronesien
Heliotropium L.	ca. 300 Arten 19 Sektionen	weltweit
Hilgeria Förther	3 Arten	Westindien
Ixorhea Fenzl	1 Art	Argentinien
Nogalia Verdc.	1 Art, 2 subsp.	Somalia + SW-Arabien
Schleidenia Endl.	6–8 Arten	M/S-Amerika, Karibik, Afrika, Madagaskar, Indien
Tournefortia L.	ca. 150 Arten	pantropisch

Abb. 2: Gattungsübersicht der subfam. Heliotropioideae mit Umfang und Verbreitung

4.3. Gattungsschlüssel der Boraginaceae subfam. Heliotropioideae mit besonderer Berücksichtigung der neuen Sektionseinteilung der Gattung *Heliotropium*

1 Früchte ungeteilt (allenfalls apikal etwas gespalten): Drupen 2
– Früchte zerteilt: 2 Teilfrüchte oder 4 Klausen 5
2 Niederliegende, einjährige oder kurzausdauernde Kräuter mit scheinbar blattachselständigen, gestielten Einzelblüten; Antheren apikal behaart, dadurch locker zu einem Antherenring zusammenhängend (tropisch: Afrika, Asien, Amerika) ***Schleidenia*** Endl.
– Kräuter, Hemikryptophyten, Halbsträucher, Sträucher oder Lianen mit mehrblütigen, oft gegabelten Infloreszenzen; Antheren apikal kahl, untereinander frei 3
3 Sträucher oder Lianen; Infloreszenz reichblütig, meist mehrfach gegabelt, in der Regel lang gestreckt, selten kopfig; Frucht oft mit fleischigem Perikarp (pantropisch, ca. 100 Arten) ***Tournefortia*** L.

Weitere Unterteilung nach JOHNSTON (1930: 66):
Frucht undeutlich, falls überhaupt gelappt, deutlich aus 2 Fruchtblättern bestehend, sich schließlich in ein- oder zweisamige, ungleichmäßige Nüsschen auflösend; Embryo gestreckt *T.* sect. ***Tournefortia***
Frucht deutlich gelappt, undeutlich aus 2 Fruchtblättern bestehend, aus 4 einsamigen Nüsschen zusammengesetzt; Embryo gebogen *T.* sect. ***Cyphocyema*** I.M.Johnst.

– Hemikryptophyten oder Zwergsträucher; Infloreszenz armblütig, höchstens einfach gegabelt; Frucht mit trockenem Perikarp 4
4 Schwach sukkulente Kräuter oder Halbsträucher; Äste sehr dicht beblättert und dicht behaart; Blätter linealisch, fast zylindrisch; Kelchzähne breit, apikal gerundet; Kronzipfel ausgezogen (Halophyten aus Ostafrika und angrenzendem Arabien, 1 Art 2 subsp.) ***Nogalia*** Verdc.
– Hemikryptophyten mit wenigen Trieben und unterirdischen Sproßausläufern; Äste locker beblättert, mäßig behaart; Blätter anders; Kelchzähne schmal, zugespitzt; Kronzipfel rundlich (Steppenpflanzen aus Eurasien, 2 Arten) ***Argusia*** Boehm.
5 Frucht aus 2, meist zweisamigen Teilfrüchten zusammengesetzt 6
– Frucht aus 4 freien, einsamigen Klausen zusammengesetzt, selten durch Abort bis auf eine einsamige Klause reduziert 14
6 Teilfrüchte mit seitlichen Flügelrändern; Sträucher mit filigranen, reichblütigen, mehrfach gegabelten Infloreszenzen (vergleichbar *Tournefortia*); Teilinfloreszenzen breitspreizend, lockerblütig, nach der Anthese lang streckend; Griffel deutlich länger als der Narbenkopf (Kanarische Inseln, 1 Art mit 2 subsp.) ***Ceballosia*** Kunkel
– Teilfrüchte ungeflügelt oder selten geflügelt; Kräuter, Halb- oder Zwergsträucher mit meist armblütigen, einfach oder wenig geteilten Infloreszenzen; Teilinfloreszenzen kaum spreizend, mit gedrängten Blüten, kopfig gedrungen bis gestreckt; Narbenkopf entweder direkt dem Fruchtknoten aufsitzend oder Griffel deutlich kürzer als der Narbenkopf 7
7 Teilfrüchte apikal breit gerundet oder mit 2 breiten Buckeln 8
– Teilfrüchte apikal in 2 Spitzen oder deutlich in 2 Höcker auslaufend 9
8 Blütenkrone von violett bis weiß; Kronröhre beidseitig behaart; Narbenkopf kegelstumpfförmig, direkt dem Gynoeceum aufsitzend (Südamerika, östlich der Anden) *H.* sect. ***Heliotrophytum*** Griseb.
– Blütenkrone weiß bis orange, niemals violett; Kronröhre nur an der Außenseite behaart oder beidseitig kahl; Narbenkopf kegelförmig, auf einem Griffelanteil gestielt, sehr selten sitzend (südliches Südamerika, westlich der Anden) *H.* sect. ***Cochranea*** (Miers) Kuntze
9 Narbenkopf kegelstumpfförmig und ± sitzend (zum Großteil neotropisch) 10
– Narbenkopf meist kegelförmig, deutlich gestielt (nur altweltlich) 13
10 Indument mit medifixen Gabelhaaren; Kronzipfel zugespitzt (Südamerika, nur östlich der Anden; Schwerpunkt: Argentinien) *H.* sect. ***Coeloma*** (DC.) I.M.Johnst.
– Indument stets ohne medifixe Haare; Kronzipfel meist gerundet 11

11 Niederliegende, kleine Kräuter; Teilfrüchte meist einsamig (andine Hochplateaus von Südamerika) *H.* sect. ***Hypsogenia*** I.M.Johnst.
– Aufrechte Kräuter oder Halbsträucher; Teilfrüchte stets zweisamig 12
12 Kronröhre beidseitig behaart; Fruchtoberfläche dicht mit kleinen Bläschen bedeckt (tropisches/subtropisches Amerika) *H.* sect. ***Schobera*** (Scop.) I.M.Johnst.
– Kronröhre nur an der Außenseite behaart; Fruchtoberfläche anders; Teilfrüchte nach dem Fruchtfall oft in Klausen auseinanderbrechend (pantropische Verbreitung) *H.* sect. ***Tiaridium*** (Lehm.) Griseb.
13 Blätter ungestielt, Spreite oft mit zurückgerolltem Rand; Teilinfloreszenz armblütig (meist < 15); Kelche zur Fruchtzeit spreizend, Kelchzähne etwas ungleich groß (Kanaren, Nordafrika, Arabien, Asien) *H.* sect. ***Pterotropium*** (DC.) Bunge p.p.
– Blätter gestielt oder ungestielt, sehr selten mit zurückgerolltem Rand; Teilinfloreszenz reichblütig; Kelche nicht spreizend, Kelchzähne gleichgroß (SW-Arabien, Zentral- und Südafrika; südlich der Sahara) *H.* sect. ***Pseudocoeloma*** Förther
14 Klebrig-harzige Sträucher; Klausen länger als 10 mm, apikal in einen Flügel ausgezogen (Argentinien, Prov. Salta) ***Ixorhea*** Fenzl
– Habitus anders, Pflanzen ohne harzigen Überzug, allenfalls mit Drüsenhaaren; Klausen deutlich kürzer, ohne Apikalflügel 15
15 Mattenbildende Kräuter mit niederliegenden Sprossen; Einzelblüten scheinbar blattachselständig; Blütenstiel nach der Befruchtung stark verlängernd und das Tragblatt überragend (Westindien; 3 Arten) ***Hilgeria*** Förther
– Kräuter, Halbsträucher oder Sträucher; Blüten zu mehreren in endständigen oder scheinbar seitenständigen Infloreszenzen; Fruchtstiel nicht verlängernd 16
16 Antherenspitzen behaart 17
– Antherenspitzen kahl 19
17 Antheren untereinander frei; Narbenkopf kahl; meist Sträucher mit sehr reich verzweigten Infloreszenzen; Infloreszenzachse stets ohne Blütentragblätter; Einzelblüten relativ groß, stieltellerförmig, mit weißer bis violetter Krone (tropisches Mittel- bis Südamerika) *H.* sect. ***Heliothamnus*** I.M.Johnst.
– Antheren durch die Apikalbehaarung oft ringförmig verbunden; Narbenkopf apikal meist pinselförmig behaart; Annuelle bis kleine Sträucher mit einfachen oder wenig verzweigten Infloreszenzen; Infloreszenzachse meist mit zahlreichen oder zumindest an der Basis einzelnen, rudimentären Blütentragblättern; Einzelblüten meist relativ klein, röhrig bis fast trichterförmig, mit weißer oder selten gelblicher Krone (kosmopolitisch; bevorzugt Trokkengebiete) [*H.* sect. ***Orthostachys*** R.Br.] 18
18 Infloreszenzachse mit Brakteen [bevorzugt ausdauernde Arten; Blütenkrone meist ohne Interkalarzipfel; Kronzipfel oft zugespitzt] *H.* sect. ***Orthostachys*** subsect. ***Bracteata*** I.M.Johnst.
– Infloreszenzachse ohne Brakteen [einjährige oder ausdauernde Arten; Blütenkrone gelegentlich mit Interkalarzipfeln; Kronzipfel rundlich bis zugespitzt] *H.* sect. ***Orthostachys*** subsect. ***Ebracteata*** I.M.Johnst.
19 Kronröhre beidseitig kahl; Narbenkopf kahl, meist kegelstumpfförmig, sitzend (neu- und altweltlich) 20
– Kronröhre zumindest an der Außenseite behaart; Narbenkopf oft behaart, meist kegelförmig, auf Griffelanteil gestielt (nur altweltlich) 21
20 Pflanze behaart, grün; Blätter gestielt; Klausen feinst-papillös (Anden des südlichen Südamerika) *H.* sect. ***Plagiomeris*** I.M.Johnst.
– Pflanze meist vollständig kahl, von blaugrüner Farbe; Blätter ungestielt, oft etwas sukkulent; Klausen kahl (Halophyten, kosmopolitsch, meist littoral) *H.* sect. ***Platygyne*** Benth.

21 Kelch krugförmig verwachsen; Frucht im Kelch eingeschlossen, meist auf eine Klause reduziert *H.* sect. ***Chamaetropium*** Griseb.
– Kelch nicht krugförmig verwachsen; Frucht frei, meist 4 Klausen 22
22 Indument mit medifixen Gabelhaaren; Klausen mit lateralen Flügelrand (Ostafrika und angrenzendes Südarabien) *H.* sect. ***Rutidotheca*** (A.DC.) Verdc.
– Indument nie mit Gabelhaaren; Klausen fast nie mit lateralen Flügelrand 23
23 Narbenkopf lang in 2 terminale Griffeläste ausgezogen, aus der Kronröhre deutlich herausragend (Ostafrika, Südarabien, Pakistan) *H.* sect. ***Monimantha*** Franch.
– Narbenkopf nicht in 2 lange Griffeläste ausgezogen, nicht aus der Kronröhre herausragend 24
24 Kronröhre mit schlundschuppenartigen Nebenkronbildungen; Narbenkopf kegelstumpfförmig, sitzend (ostmediterran bis Südarabien) *H.* sect. ***Odontotropium*** Griseb.
– Kronröhre ohne Nebenkronbildungen; Narbenkopf meist kegelförmig, gestielt 25
25 Blätter ungestielt, meist schmal 26
– Blätter kurz bis lang gestielt, meist breiter 27
26 Teilinfloreszenzen armblütig; Kronzipfel gerundet bis dreieckig; Klausen apikal gerundet (gesamter saharo-sindischer Trockengürtel) *H.* sect. ***Pterotropium*** (DC.) Bunge
– Teilinfloreszenzen reichblütig; Kronzipfel pfriemlich zugespitzt; Klausen spitzlich (Afrika bis Vorderasien) *H.* sect. ***Zeylanica*** Förther
27 Anthereninsertion oberhalb der Kronröhrenmitte; Klausen länglich-elliptisch, an der Dorsalseite in der Regel mit langen, aufwärts gerichteten, seidigen Haaren (östliches Nordafrika bis Zentralasien) *H.* sect. ***Pleurolasia*** Bunge
– Anthereninsertion unterhalb der Kronröhrenmitte; Klausen meist eiförmig (wenn länglich, dann kahl), an der Dorsalseite kahl, mit kurzen abstehenden oder langen, abwärts gerichteten Haaren (Eurasien und Afrika) *H.* sect. ***Heliotropium***

5. Die Gattung *Heliotropium*

5.1. Etymologie, Symbolik, Nutzen

Der wissenschaftliche Name leitet sich vom griechischen „hélios“ = Sonne und „trépein“ = wenden bzw. „trópos“ = Wendung her und zeugt somit von der etwas fragwürdigen Feststellung frühester Naturbeobachter (z.B. THEOPHRAST, Hist. plant. 7: 3.1; PLINIUS, Hist. nat. 2 : 41 & 22: 29), daß sich angeblich die Blüten, aber auch die Blätter, dieser Pflanzen stets der Sonne zuwenden - daher auch der deutsche Name Sonnenwende. In den Metamorphosen des Ovid wird über die Entstehung der Sonnenwende folgendes berichtet (nach PIEPER 1897). Die Nymphe Klytia hatte sich die Liebe des Sonnengottes Apollos verscherzt, indem sie sein Verhältnis zu Leukothea verriet. So setzte sie sich für neun Tage und Nächte an einen Fluß und blickte dem Sonnenwagen von Sonnenaufgang bis Untergang nach, hoffend, der Gott werde sich ihr wieder zuwenden. Die Götter empfanden schließlich Mitleid und verwandelten sie in eine Pflanze, die sie *Heliotropium* nannten:

At Clytien, quamvis amor excusare dolorem
Indiciumque dolor poterat, non amplius auctor
Lucis adit Venerisque modum sibi fecit in illa.
Tabuit ex illo dementer amoribus usa
Nympharum inpatiens et sub Iove nocte dieque
Sedit humo nuda nudis incompta capillis
Perque novem luces expers undaeque cibique
Rore mero lacrimisque suis ieiunia pavit
Nec se movit humo: tantum spectabat euntis
Ora dei vultusque suos flectebet ad illum.
Membra ferunt haesisse solo, partemque coloris
Luridis exsangues pallor convertit in herbas;
Est in parte rubor violaeque simillimus ora
Flos tegit. Illa suum, quamvis radice tenetur,
vertitur ad solem mutataque servat amorem.

(Ovid, Metamorphosen IV: 256–270)

Seitdem galt *Heliotropium*, die Sonnenwende, im Volksglauben als Symbol der ewigen Liebe und Bewunderung. Gerade deshalb erfreute sich in viktorianischer Zeit die Kultur zahlreicher, gärtnerischer Auslesen von *Heliotropium arborescens* L. (s. Tafel 5, S. 159) hoher Beliebtheit und die nach Vanille duftenden Pflanzen durften in keinem herrschaftlichen Garten oder floristischem Liebesgruß fehlen. So wurden beispielsweise 1860 auf einer Ausstellung der „Horticultural Society of London" 23 Kultivare präsentiert; heutzutage sind diese Pflanzen weit weniger populär und es werden außer den Arten *H. arborescens* L. und *H. amplexicaule* Vahl allenfalls noch etwa 13 Kultivare gepflegt (COOKE 1995). Nicht zuletzt diese Symbolik gab wiederum auch dem Dichter Rainer Maria Rilke den Anlaß, nach Rückkehr von seiner Orientreise dieser Pflanze ein Gedicht zu widmen - „Persisches Heliotrop" (entstanden wohl im Frühsommer 1908 in Paris und noch im selben Jahr im Inselband „Neue Gedichte" veröffentlicht). Darüberhinaus besitzen einige Arten aber auch noch einen ganz anderen Symbolcharakter: Zu den Symbolen vieler Staaten gehören neben der Flagge und der Nationalhymne auch oftmals bestimmte Elemente der Natur, die mit ihrem Vorkommen, aus wirtschaftlichen oder kulturgeschichtlichen Gründen oder sonstwie mit einem bestimmten Land verknüpft sind; für Cuba gilt beispielsweise das allerorten anzutreffende „weiße Heliotrop" bzw. „Alacrancillo blanco" als Nationalblume (vgl. BRONDEGAARD 1988: 15). Im volkssprachlichem Gebrauch (nach LEON & ALAIN 1957–1963: 275–278) sind damit allerdings je nach Gegend verschiedene Arten unterschiedlicher Sektionen, ja sogar Gattungen, (wie z.B. *H. bursiferum* C.Wright, *H. imbricatum* Griseb., *H. humifusum* Humb., Bonpl. & Kunth, *H. microphyllum* Wikstr., *Hilgeria serpylloides* (Griseb.) Förther, *Schleidenia parciflora* (Mart.) A.DC.) gemeint.

Die unterschiedlichen, homöopathischen Anwendungen des Krautes in der Volksheilkunde der Antike und der Alchemie des Mittelalters sicherten schließlich den außerordentlich frühen Eingang in die wissenschaftliche Literatur, (vgl. beispielsweise die Abbildung von *H. europaeum* L. in MATTIOLI 1569: Commentarii in libros sex Pedacii Dioscoridis de medica materia, S. 799, s.u. als Abb. 3 wiedergegeben: *Heliotropium majus* = *H. europaeum* L.).

Abb. 3: „*Heliotropium majus*" (= *H. europaeum* L.) aus MATTIOLI (1569: 799)

Die Griechen unterschieden nach Aussehen und Anwendungsmöglichkeiten bereits *H. europaeum* L., *H. hirsutissimum* Grauer und *H. supinum* L., welche besonders als Wundmittel und Purgativum breite Anwendung fanden. Obwohl in den vorlinneischen Kräuterbüchern ständig neue Phrasen vermeintlich anderer Arten auftauchen, so subsummiert LINNÉ (1753) in seinem, die moderne Pflanzentaxonomie begründendem Werk „Species plantarum" diese Umschreibungen unter fünf Arten. Bis auf *Heliotropium orientale* L., das korrekterweise heute in die Gattung *Plagiobotrys* Fisch. & C.A.Mey. gestellt wird (JOHNSTON 1928), besitzen damit alle, von ihm anerkannten Arten bereits mehrere, synonyme Phrasen. Im Zuge der rasch fortschreitenden, wissenschaftlichen Erforschung aller Kontinente vergrößert sich zunehmend die Zahl der bekannten Arten, so daß DON (1837/38) inklusive der seiner Ansicht nach selbständigen Gattungen *Piptoclaina* und *Tiaridium* bereits 91 Arten nennt und DECANDOLLE (1845) mit *Heliophytum*, *Schleidenia* und ihm fraglich erscheinenden sogar 164 Arten zählt. GÜRKE (1893) gibt für *Heliotropium* und *Cochranea* zusammen etwa 225 Arten an und heute schätzt man die Zahl der Arten auf ca. 300. Von den bislang gültig publizierten ca. 1500 Namen (d.h. Arten und infraspezifische Einheiten inklusive aller Umkombinationen) stellen daher viele nur überflüssige Synonyme dar und es bedarf dringend einer kritischen Überprüfung der Gattung. Da die meisten Autoren allerdings immer nur auf Lokalflorenebene gearbeitet haben, fehlt es bis heute an einem ganzheitlichen, modernen Einteilungskonzept, denn seit DECANDOLLEs Prodromus (1845) und GÜRKEs Boraginaceen-Bearbeitung in Engler & Prantls Natürlichen Pflanzenfamilien (1893) gab es unzählige Veränderungen. Für die gestiegene Anzahl von etwa 300 prognostizierten Arten ist daher dringend eine umfassende und praktikable Gattungsunterteilung in Untergattungen oder Sektionen als Vorarbeit zu einer späteren Gesamtrevision vonnöten, wozu vorliegende Arbeit beitragen möchte.

Aufgrund der zahlreichen, giftigen Inhaltsstoffe (vgl. dazu BIRECKA & al. 1980, CATALFAMO & al. 1982, CONSTANTINIDIS 1993, CRAVEN 1996, MOHARANJ & al. 1981) traten bzw. treten immer wieder tödliche Vergiftungsfälle bei Mensch (Tee, Gemüse, Medizin, verunreinigte Nahrung, etc.) und Tier auf, speziell aufgrund der, besonders in Samen und Wurzeln, reichlich vorhandenen Pyrrolizidin-Alkaloide. So gab es beispielsweise 1974 in Afghanistan zahlreiche tödliche Vergiftungsfälle oder im Herbst 1992 waren mehr als 4000 Personen in Tadschikistan von massiven Lebensmittelvergiftungen durch Heliotrin betroffen (nach einer schriftlichen Mitteilung von Dr. F. Mayer, dem für Zentralasien zuständigen Arzt des internationalen Roten Kreuzes). Beidesmal stellte sich heraus, daß kontaminiertes Mehl, entstanden durch eine Mischung aus Getreide und *Heliotropium*-Samen, dafür ursächlich war. Über irreparable Leberschäden im Tierversuch wie auch tödliche Vergiftungen bei Weidevieh wurde ebenfalls schon mehrfach berichtet (vgl. z.B. BULL & al. 1961, HARPER & al. 1985). Pyrrolizidine sind allgemein Mitosegifte mit haemolytischer, hepatotoxischer, mutagener und bedingt cancerogener Wirkung. Die mehrfach nachgewiesenen anticancerogenen Eigenschaften werden weltweit mit besonderem, pharmazeutischem Interesse verfolgt (z.B. HARTWELL 1968, JAIN & PUROHIT 1986, KUGELMAN & al. 1976). Da aber das Alkaloid-Profil einer Art je nach geographischer Herkunft deutliche Unterschiede aufweist und aufgrund der aufwendigen Analysetechnik bislang nur wenige Daten zur Verfügung stehen, lassen die Inhaltsstoffe bislang noch keine chemotaxonomische Relevanz erkennen. Für *H. curassavicum* L. (s. Tafel 7, S. 161) und deren verschiedene Ökoformen sind entsprechend der unterschiedlichen Standortbedingungen beispielsweise signifkante qualitative wie auch quantitative Unterschiede in den Inhaltsstoffen nachgewiesen (nach BIRECKA & al. 1983). Besonders interessant für zukünftige, interdisziplinäre Forschungsvorhaben erscheint die Nutzung der Pyrrolizidin-Alkaloide durch pharmakophage Insekten als Schutz vor Freßfeinden oder als Pheromonkomponente zur effektiven Anlockung von Sexualpartnern bei bestimmten Insektengruppen (BOPPRÉ 1995).

Von wirtschaftlicher Bedeutung ist die Nutzung einiger Arten von *H.* sect. *Heliothamnus* I.M.Johnst. als beliebte Zierpflanzen (vgl. S. 77 & Tafel 5, S. 159) und die Gewinnung von speziellen ätherischen Ölen für die Parfümindustrie; z.B. wird aus den Blüten von *Heliotropium arborescens* L. das sog. „Heliotropiumöl" destilliert. Ganz besonders für die Zukunft könnte aber auch der Einsatz von speziellen Pyrrolizidin-Isolaten in der humanmedizinischen Krebsbekämpfung von großer und weit entscheidenderer Bedeutung sein, wenn es gelänge, die bislang auftretenden, oftmals heftigen Nebenwirkungen in den Griff zu bekommen. Bislang wurden vereinzelt Extrakte bestimmter Arten mit Erfolg gegen Leukämie und Hautkrebs angewandt. Homöopatische Anwendungen als adstringierendes Mittel gegen Halsentzündungen (COOKE 1995: 497), gegen Warzen (HARTWELL 1968: 79), Syphilis (BURKILL 1985: 293 ff.) und viele andere Krankheiten besitzen nach wie vor nur geringe Popularität und lokale Bedeutung. Der wirtschaftliche Schaden für Viehzüchter, deren Tiere nach dem Abweiden von *Heliotropium*-Arten aufgrund von Geschwüren, Gehstörungen und Leberschäden qualvoll verenden, kann wegen fehlender Daten kaum abgeschätzt werden.

5.2. Gattungsdiagnose

Heliotropium L., Sp. pl. 1: 130. 1753. – Lectotypus (BRITTON & BROWN 1913: 73): *Heliotropium europaeum* L.

= *Beruniella* Zakirov & Nabiev, Consp. fl. asiae mediae 8: 169. 1986. – Typus: *Beruniella micrantha* (Pall.) Zakirov & Nabiev [Basionym: *Onosma micranthos* Pall. ≡ *Heliotropium micranthum* (Pall.) Bunge]

= *Bourjotia* Pomel, Nouv. matér. fl. atl.: 89. 1874. – Typus: *Bourjotia kralikii* Pomel

= *Bucanion* Steven, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 24(2): 568. 1851. – Typus: *Bucanion szovitsii* Steven [≡ *Heliotropium szovitsii* (Stev.) Schtscheglow]

= *Cochranea* Miers, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 4, 2: 124. 1868. – Lectotypus (JOHNSTON 1928: 25): *Cochranea conferta* Miers

= *Dialion* Raf., Sylva Tellur.: 89. 1838. – Typus: *Dialion undulatum* Raf. [Typonym: *Heliotropium undulatum* Vahl, nom. illeg.]

= *Eliopia* Raf., Sylva Tellur.: 90. 1838. Typus: non designatus[3]

= *Euploca* Nutt., Trans. Amer. Phil. Soc., n.s. 5: 189. 1836. – Typus: *Euploca convolvulacea* Nutt. [≡ *Heliotropium convolvulaceum* (Nutt.) A.Gray]

= *Heliophytum* (Cham.) DC., Prodr. 9: 551. 1845 ≡ *Heliotropium* L. subdiv. *Heliophytum* Cham., Linnaea 4: 458. 1829. – Lectotypus (JOHNSTON 1928: 21): *Heliophytum anchusaefolium* (Poir.) DC. [≡ *Heliotropium anchusaefolium* Poir.]

= *Lithococca* Small in Rydb., Fl. prairies plains centr. N. Amer.: 664. 1932. – Typus: *Lithococca tenella* (Torr.) Small in Rydb. [≡ *Heliotropium tenellum* Torr.]

= *Meladendron* Molina, Saggio, ed. 2: 143. 1810. – Typus: *Meladendron chilense* Molina [= *Heliotropium stenophyllum* Hook. & Arn.]

= *Notonerium* Benth. in Benth. & Hook.f., Gen. pl. 2: 698. 1876. – Typus: *Notonerium gossei* Benth. [≡ *Heliotropium gossei* (Benth.) Stapf]

= *Pentacarya* DC. ex Meisn., Pl. vasc. gen. 1: 279 & 2: 187. 1840. – Typus: *Pentacarya heliotropioides* DC., nom. illeg. [≡ *Lithospermum incanum* G. Forst.; = *Heliotropium anomalum* Hook. & Arn.]

= *Peristima* Raf., Sylva tellur.: 89. 1838. – Typus: *Peristima bicolor* Raf., nom. illeg. [≡ *Heliotropium bacciferum* Forssk.]

---

[3] Die Gattung *Eliopia* Raf. konnte im Rahmen dieser Bearbeitung nicht typifiziert werden, da weder von *Eliopia riparia* Raf. als auch *E. serrata* Raf. originales Typusmaterial zur Untersuchung vorlag. Nach JOHNSTON (1928: 19) sind beide Arten als Synonyme von *H. indicum* L. zu betrachten.

= *Pioctonon* Raf., Sylva tellur.: 88. 1838. – Lectotypus (JOHNSTON 1928: 46): *Pioctonon antillanum* Raf., nom. illeg. [≡ *Heliotropium fruticosum* L.]
= *Piptoclaina* G.Don, Gen. syst. 4: 364. 1837. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 194): *Piptoclaina supina* (L.) G.Don [≡ *Heliotropium supinum* L.]
= *Sarcanthus* Andersson, Kongl. Vetensk. Acad. Handl. 40: 209. 1854; nom. illeg., non *Sarcanthus* Lindl. 1824. – Typus: *Sarcanthus asperrimus* Andersson [≡ *Heliotropium anderssonii* B.L.Rob.]
= *Schobera* Scop., Intr. hist. nat.: 158. 1777. – Typus: *Heliotropium angiospermum* Murray
= *Scorpianthes* Raf., Sylva tellur.: 89. 1838. – Typus: *Scorpianthes lineatum* Raf., nom. illeg. [Typonym: *Heliotropium lineatum* Vahl, nom. illeg. ≡ *Lithospermum heliotropioides* Forssk.; = *Heliotropium digynum* (Forssk.) C.Chr.][4]
= *Scorpiurus* Heist. ex Fabr., Enum., ed. 2: 75. 1763; nom. illeg., non *Scorpiurus* L. 1753, nec *Scorpiurus* Haller 1768, nec *Scorpiurus* Le Jolis 1895. – Typus: *Heliotropium indicum* L.
= *Synzistachium* Raf., Sylva Tellur.: 89. 1838. – Typus: *Synzistachium peruvianum* Raf. [≡ *Heliotropium synzystachium* Ruiz & Pav.]
= *Tiaridium* Lehm., Pl. asperif. nucif.: 13. 1818. Lectotypus (JOHNSTON 1928: 18): *Tiaridium indicum* (L.) Lehm [≡ *Heliotropium indicum* L.]
= *Valentina* Speg., in Anales Soc. Ci. Argent. 53: 77. 1902; nom. illeg., non *Valentinia* Heist. ex Fabr. 1763, nec *Valentinia* Sw. 1788, nec *Valentina* Hedwig 1806 {orth. var. für *Valentinia* Sw.}, nec *Valentinia* Velen. 1939, nec *Valentina* W.B.Cooke 1953 {orth. var. für *Valentinia* Velen.} ≡ *Valentiniella* Speg., in Anales Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires, ser. 3, 2: 9. 1903. – Typus: *Valentina patagonica* Speg. [≡ *Heliotropium patagonicum* (Speg.) I.M.Johnst.]
– *Hieranthemum* (Endl.) Spach, Hist. nat. vég. phan. 9: 31. 1840; nom. invalid. ≡ *Tiaridium* Lehm. sect. *Hieranthemum* Endl., Gen.pl.: 646. 1839, nom. invalid. ≡ *Tiaridium* Lehm. subgen. *Hieranthemum* Endl. ex Rchb., Deut. Bot. Herb.-Buch: 112. 1841.
– *Orthostachys* (R.Br.) Spach, Hist. nat. vég. phan. 9: 32. 1840; nom. invalid. ≡ *Heliotropium* L. sect. *Orthostachys* R.Br., Prodr.: 493. 1810.

Einjährige oder kurzmehrjährige Kräuter, Hemikryptophyten, Zwergsträucher, Halbsträucher oder seltener Sträucher, meist mit spindeliger Hauptwurzel, selten mit verholzten Rhizomen oder knollig verdickten Sproßknollen. Sprosse mit sympodialem Verzweigungssystem, aufrecht, aufsteigend, niederliegend oder kriechend, behaart oder seltener kahl. Indument einfach oder doppelt, aus verschiedenlangen, meist einzelligen Haaren, Drüsenhaaren oder kalk- und/ oder silikatinkrustierten Borstenhaaren, selten mit medifixen Gabelhaaren vom Malpighiaceen-Typ (nur *H.* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. und sect. *Rutidotheca* (A.DC.) Verdc.); die Borstenhaare häufig auf mehrzelligen Tuberkelbasen sitzend, gelegentlich mit gekörnter Oberflächenstruktur. Blätter wechselständig, in Basisnähe oftmals scheingegenständig, seltener scheingegenständig oder scheinquirlig, sitzend oder deutlich gestielt, von krautiger bis derblederiger Textur, selten etwas sukkulent, ohne Nebenblätter; Blattspreiten in der Größe sehr verschieden, von kleinen schuppenartigen bis zu sehr großlaubigen Blättern reichend, in

---

[4] *Heliotropium lineatum* Vahl ist eine illegitime Umbenennung von *Lithospermum heliotropioides* [„*heliotropoides*“] Forssk. Es ist allerdings nicht ganz klar, was Forsskål unter *Lithospermum heliotropioides* Forssk. verstand, da die Originaldiagnose bezüglich der beiden in Frage kommenden Arten weder auf *H. supinum* L. noch auf *H. digynum* (Forssk.) C.Chr. exakt zutrifft. Burtt selektierte 1949 den Beleg Forsskål 302 (= *H. supinum* L.) als Typus für *Lithospermum heliotropioides* Forssk., obwohl er kaum zum Protolog paßt und original auch nur mit „Heliotropium?/Lithospermum?“ beschriftet wurde. Demgegenüber ist die Rückseite des Forsskål 285-Beleges interessanterweise ursprünglich mit „Heliotropium lineatum Del.?/Lithospermum heliotropioides Forssk.“ versehen. Dabei handelt es sich aber eindeutig um *H. digynum* (Forssk.) C.Chr., ebenso wie bei gleichlautenden Dubletten im Schreber-Herbar (M) bzw. in Stockholm (S). Laut Rafinesque besteht die Gattung *Scorpianthes* Raf. aus einem „dichotome shrub of Arabia“, wie dies nur für *H. digynum* (Forssk.) C.Chr. zutrifft.

der Form von linealisch bis breitrundlich, apikal ausgezogen, zugespitzt, gerundet bis kurz eingeschnitten, basal in den Stiel herablaufend, gestutzt oder mit herzförmigem Grund; die Blattränder ganz oder seltener fein gezähnt, gerade bis gewellt, zuweilen nach unten eingerollt; die Blattoberfläche glatt bis netzig gefeldert; das Blattindument meist beidseitig unterschiedlich dicht oder seltener kahl. In den Blattachseln, vor allem bei holzigen Arten, häufig reich beblätterte und ± gestauchte Kurztriebe, die eine quirlige Blattstellung vortäuschen. Infloreszenz terminal oder scheinbar seitenständig (dabei gelegentlich durch konkauleszente Verwachsung mit der Hauptachse von den tragenden Laubblättern abgerückt), einfach oder einfach bis mehrfach gegabelt; Teilinfloreszenzen cymös, wickelig (Sonderform des sog. Boragoids, entsprechend einer dorsiventralen Traube oder einem aus einem verarmten Dichasium entstandenen Wickel [vgl. SCHUMANN 1889]), armblütig oder sehr reichblütig (d.h. von einer bis etwa 250 Einzelblüten), vor der Anthese apikal meist eingerollt, später lang streckend oder kopfig gestaucht, meist ohne oder seltener mit Tragblättern; Brakteen länger oder kürzer als die Blüten, schuppenförmig bis selten laubblattartig. Blüten pentamer, tetrazyklisch, meist sitzend, gelegentlich nur die basalen Blüten einer Infloreszenz gestielt oder seltener alle kurz gestielt. Kelch glockig, röhrig oder selten krugförmig, oftmals fast bis zur Basis eingeschnitten, ausdauernd, bei Fruchtreife zusammen mit den Früchten oder kurz danach abfallend, manchmal postfloral vergrößernd; Kelchzähne linealisch, schmalelliptisch bis eiförmig, stumpflich oder zugespitzt, aufrecht oder zurückgebogen, gelegentlich bei Fruchtreife sternförmig ausgebreitet, beidseitig behaart oder seltener kahl. Krone stielteller- bis trichterförmig, seltener röhrig oder krugförmig, von grünlich-weiß über weiß, gelb, orange bis violett, mit oder ohne kontrastierendem Zentrum (Saftmal); Kronröhre beidseitig oder nur auf der Außenseite behaart, selten beidseitig kahl, nur bei *H.* sect. *Odontotropium* mit schlundschuppenartigen Nebenkronbildungen; die Haare an der Kronröhreninnenseite papillös, moniliform (s. Tafel 2, S. 156) bis wollig; Kronensaum zurückgekrümmt, abstehend oder aufrecht, aus rundlichen, elliptischen bis lang pfriemlich ausgezogenen Kronzipfeln, mit oder ohne interkalare Längsfalten oder Interkalarzipfel; Kronzipfel in Knospenlage dachziegelig gefaltet oder frei, selten introrsgekrümmt. Krone bei den meisten Arten nach der Befruchtung durch das sich vergrößernde Gynoeceum vom Rezeptakulum abreißend und abfallend, manchmal aber vom persistierenden Kelch wie eine aufgeschlitzte Kappe auf der Frucht festgehalten werdend. Staubblätter epipetal, Filamente von der Basis ± fast vollständig bis mit der Kronröhre verwachsen; Antheren gleichförmig, linealisch, schmalherzförmig bis eiförmig, apikal stumpflich bis lang ausgezogen, im unteren Drittel bis über die Kronröhrenmitte inserierend; die Antherenspitzen aufrecht oder introrsgekrümmt, kahl oder behaart, frei oder fast ringförmig durch das Apikalindument in Höhe des Narbenkopfendes zusammenhängend, nicht oder kaum aus dem Kronenschlund herausragend; Staubbeutel introrsmit 4 seitlichen Längsspalten öffnend. Pollen meist elliptisch bis rundlich, subprolat und tricolporat, gelegentlich auch tetra-, penta-, hexa-, heptacolporat (z.B. bei *H. convolvulaceum*), seltener irregulär; Pollenkornoberfläche glatt oder skulpturiert, schwach gefeldert, tüpfelig bis schuppig. Griffel und Narbe terminal zu einem „Narbenkopf" (vgl. Tafel 1, S. 155) verwachsen (dabei durchwächst der Griffel die ringförmige, ± wulstige Narbe und bildet apikal ein kegelförmiges bis seltener scheibenförmiges Griffelende); Narbenkopf kahl, papillös oder besonders gegen die Spitze mit aufrecht stehenden, kleinen Borstenhaaren versehen, terminal mit ungeteilter, ± deutlich 2- oder 4-höckeriger Spitze und die Kronröhre nicht überragend, selten in 2 lange, pfriemliche und die Krone überragende Griffelenden ausgezogen (nur *H.* sect. *Monimantha*, s. Tafel 6, S. 160); substigmatärer Griffelanteil fehlend, kürzer oder länger als der kegelförmige Narbenkopf, oft mit kurzen, etwas borstigen, abwärts gerichteten Haaren versehen. Fruchtknoten oberständig, auf einem ringförmigen Diskus sitzend. Plazentation zentralwinkelständig. Frucht trocken, bestehend aus 2 unverwachsenen, ± deutlich gelappten, zweikammerigen Fruchtblättern; bei Fruchtreife entweder in 2 zweisamige Spaltfrüchte (synaptosperme Diasporen) oder aufgrund einer falschen Scheidewand in 4 einsamige Klausen zerfallend, selten durch Abort monosperm (z.B. *H.*

supinum L.); pro Fruchtkammer eine anatrope Samenanlage und zusätzlich manchmal eine oder mehrere Luftkammern. Klausen meist braun bis schwarz, hartschalig, meist eiförmig, seltener rundlich oder länglich, zur Fruchtmitte gewinkelt; Klausenoberfläche glatt oder höckerig bis korkig-wulstig skulpturiert, mit oder ohne laterale Randwülste (selten als deutliche Flügelleisten), dorsal kahl oder behaart; Indument aus kurzen abstehenden oder aufwärts gerichteten Haaren oder Drüsenhaaren, selten lang seidig und abwärts gerichtet (*H.* sect. *Pleurolasia*); die ventrale Anheftungsstelle auf dem Stempelpolster rundlich, eiförmig bis linealisch, meist aber nur mit einem Teil der Basis und zusätzlich an einem Teil des Griffels; Areole konkav, von einem Ring umgeben. Embryo gekrümmt; Kotyledonen plankonvex, flach, die sehr kurze Radicula aufrecht; Endosperm dünnschichtig; Keimung meist epigäisch.

5.2.1. Die Verbreitung der Gattung *Heliotropium*

Mit Ausnahme der Antarktis wurden von den verschiedenen *Heliotropium*-Arten alle Kontinente erobert. Darunter befinden sich sowohl Erstbesiedler natürlich oder anthropogen gestörter Standorte (z.B. annuelle Arten der Flußufer und temporärer Standorte von Seerändern, Sanddünen, o.ä.), Kulturfolger (Ackerunkräuter) als auch zahlreiche Arten von Klimaxgesellschaften (Sträucher der Trockengebiete und Wüsten). Die heutigen Verbreitungsschwerpunkte liegen in den tropischen und warm-temperierten Zonen von Vorderasien, Australien und Amerika. Von den Meeresküsten bis in höchste Gebirgsregionen, von den Wüsten und Halbwüsten bis in die feuchten Tropen sind nahezu alle terrestrischen Habitate besiedelt worden, wobei den größten Artenreichtum allerdings die Trockengebiete aufweisen. Die Zentren mit der größten Artendichte befinden sich dementsprechend im Flora-Iranica-Bereich, in Australien (mit einer ganz eigenen Entwicklungslinie innerhalb *H.* sect. *Orthostachys* R.Br.) und in Mittel- und Südamerika. Einige wenige Arten sind kosmopolitisch anzutreffen, wie z.B. das halophytische *H. curassavicum* L. (s. Tafel 7, S. 161); der Großteil der Arten besiedelt aber relativ kleinräumige Areale, oftmals sogar extrem lokalendemisch.

Die Gattung wird nachfolgend in 19 Sektionen gegliedert, wobei eine im großen und ganzen deutliche Trennung der neuweltlichen von den altweltlichen Arten auffällt. 7 Sektionen sind ausschließlich in der Neuen Welt verbreitet (*H.* sect. *Cochranea*, *Coeloma*, *Heliothamnus*, *Heliotrophytum*, *Hypsogenia*, *Plagiomeris*, *Schobera*), 9 Sektionen nur in der Alten Welt (*H.* sect. *Chamaetropium*, *Heliotropium*, *Monimantha*, *Odontotropium*, *Pleurolasia*, *Pseudocoeloma*, *Pterotropium*, *Rutidotheca*, *Zeylanica*). Davon wurden einige, wenige Taxa als Getreideunkräuter oder Zierpflanzen mittlerweile weltweit verschleppt, wie z.B. die eurasischen Arten *H. europaeum* L. (*H.* sect. *Heliotropium*) und *H. supinum* L. (*H.* sect. *Chamaetropium* Griseb.) nach Amerika und Australien oder das südamerikanische *H. amplexicaule* Vahl (*H.* sect. *Heliotrophytum* G.Don) nach Nordamerika, dem Mittelmeergebiet, Indien und Australien. Es verbleiben damit noch 3 Sektionen, welche wohl autochthon kosmopolitisch verbreitet sind, nämlich *H.* sect. *Orthostachys*, sect. *Platygyne* und sect. *Tiaridium*. Die beiden zuletzt genannten Sektionen sind oligotypisch und besiedeln alle für sie geeigneten Kontinentteile mit jeweils nur einem Artenaggregat, entweder dem halophytischen *H. curassavicum* L. s.l. oder der tropischen Ruderalart *H. indicum* L. Beide Arten besitzen schwimmfähige, hydrochore Samen. Einzig allein *H.* sect. *Orthostachys* R.Br. hat es zu einer vielfältigen, vergleichbar adäquaten Artendifferenzierung, sowohl in der Neuen wie der Alten Welt, gebracht - allerdings mit einem gewissen Übergewicht im amerikanischen Diversitätszentrum - und bildet damit die artenreichste Sektion der gesamten Gattung.

Diese deutliche, geographische Trennung der Sektionsareale läßt erkennen, daß die Entwicklung in beiden Weltteilen lange Zeiten und wohl weitgehend unabhängig voneinander erfolgte. Bemerkenswerterweise treten beiderseits Taxa mit medifixer Behaarung, sitzenden, kegelstumpfförmigen Narbenköpfen oder zweisamigen Teilfrüchten (synaptosperme, zweifä-

cherige Diasporen) auf, ohne daß phylogenetische Sektionszusammenhänge erkennbar wären. Entweder sind derartige Charakteristika uralt und unterschiedlich weiterentwickelt worden oder es handelt sich um Polyphylien.

Zwangsläufig stellt sich damit nun die Frage nach der gemeinsamen Ausgangsgruppe für die neu- und altweltlichen Sektionen: Geht man beispielsweise davon aus, daß dies ein früher Vertreter von *H.* sect. *Orthostachys* R.Br. gewesen sein sollte, sind damit die scheinbar ursprünglicheren Arten mit zweisamigen Teilfrüchten, Antheren ohne Apikalindument etc. nicht erklärbar. *H.* sect. *Platygyne* Benth. mit meist absolut kahlen und ebenso nur einsamige Klausen bildenden Taxa scheidet dementsprechend ebenso als eine mögliche Ausgangsgruppe aus. Somit kann man nur davon ausgehen, daß *H.* sect. *Tiaridium* (Lehm.) Griseb. wohl eine der ursprünglichsten Gruppen, falls nicht sogar die ursprünglichste, dieser Gattung darstellt. *H. indicum* L. bildet zweisamige Teilfrüchte (synaptosperme Doppelklausen), welche bei absoluter Fruchtreife durch relativ geringe Krafteinwirkung in einsamige „Klausen" fragmentiert werden können, d.h. damit sind sowohl diejenigen Sektionen mit Teilfrüchten als auch solche mit Klausen plausibel ableitbar. Aber auch mit dieser Hypothese bleiben etliche Ungereimtheiten: Warum sollten dann aus einer annuell-krautigen Pflanze wiederum bevorzugt nur ausdauernde, holzige Arten entstanden sein? Scheint die Einjährigkeit bei *Heliotropium* nicht vielmehr öfters synapomorph entwickelt worden zu sein (z.B. *H.* sect. *Plagiomeris* und viele Vertreter von sect. *Heliotropium*). Mit derartigen Fragen gelangt man demzufolge sehr schnell in die Versuchung, wilde Spekulationen durchzuführen, ohne der Wahrheit entscheidend näher zu kommen. Zur Klärung der Gattungsphylogenie müssen deshalb noch umfangreiche DNA-Analysen durchgeführt werden, bevor endgültige Aussagen über den Gattungsstammbaum gemacht werden können.

5.2.2. Allgemeinbiologische Daten

Äußerst spärlich sind die bislang publizierten Daten über die Vemehrungsstrategien bei *Heliotropium*, ebensowenig wurde über die Bestäuber seit KNUTH (1899: 98 f.; 1905: 64) nur wenig neues bekannt. Saftmale, bestimmte UV-Muster (FROHLICH 1976: 839 f.), eine geringe Nektarproduktion und ein oftmals intensiver Blütenduft deuten auf potentielle Fremdbestäubung der Blüten durch Insekten (KNUTH a.a.O.: Tagfalter, Hummeln, Bienen, Thripse) und eine mögliche Koevolution hin, allerdings gibt es dazu kaum Untersuchungen. Weder das Vorhandensein noch die Intensität der genannten Merkmalsausprägungen zeigen oftmals eine entscheidende, taxonomische Relevanz. Völlig unbekannt ist eine an spezifische Bestäuber angepaßte, signifikante Artenentwicklung bei *Heliotropium*. Weitaus häufiger als Allogamie scheint in der Regel das abgeleitete Phänomen der fakultativen - wenn nicht gelegentlich gar obligaten - Autogamie aufzutreten, da bei zahlreichen Arten auch ohne nachweisbaren Blütenbesuch etwaiger Bestäuber oftmals ein reicher Fruchtansatz festgestellt werden kann (z.B. *H. curassavicum* L., *H. europaeum* L., *H. indicum* L., *H. transalpinum* Vell., u.v.a.m.). Begünstigt wird eine Selbstbestäubung sicherlich dadurch, daß bei *Heliotropium*-Blüten die Staubbeutel mehr oder weniger direkt dem kegelförmigen Narbenkopf anliegen oder extrem eng benachbart sind. Der freiwerdende Pollen gelangt sozusagen automatisch an das Narbengewebe. Selbst bei relativ geringer Vergrößerung läßt sich manchmal unter dem Mikroskop erkennen, daß vereinzelte Pollenschläuche bereits in der Blüte keimen. Im Unterschied zu Pilzhyphen sind Pollenschläuche stets deutlich dicker und nicht selten ist auch die direkte Verbindung zur Keimpore zu erkennen. Die oftmals fast quantitative Bildung fertiler Samen spricht dementsprechend deutlich dafür, daß die genetische Selbstinkompatibilität vieler Taxa verloren gegangen ist - möglicherweise als Folge der Anpassung an bestäuberarme Biotope und so extreme Lebensbedingungen wie die der Trockengebiete. So gelangen annuelle Wüstenarten wie auch Ruderalarten in der Regel sehr früh zur Blüte, um in jedem Falle in ihrer kurzen Vegetationszeit Samen produziert zu haben, und erzielen unter idealen Bedingungen oftmals

einen überreichen Fruchtansatz. Ermöglicht wird dadurch eine sichere Fortpflanzung auch von Einzelindividuen, was für ruderale Ackerunkräuter, wie *H. europaeum* L., oder Pionierpflanzen, wie *H. indicum* L., oder Inselflorenelemente ohne geeignete Bestäuber, z.B. *H. marchionicum* Decne., von essentieller Bedeutung zur Arterhaltung sein kann. Für eine einzige, kultivierte Pflanze von *H. indicum* L. wurde beispielsweise die fast unglaubliche, potentielle Produktion von 48960–65280 Samen errechnet (MEEHAN 1897: 169 f.). Bei den meisten Arten dürfte sich aber entsprechend des nicht auf Fremdbestäubung Angewiesenseins ein Balancesystem zwischen Allogamie und Autogamie entwickelt haben.

Zur Verbreitungsbiologie der Gattung *Heliotropium* gibt es praktisch keine Untersuchungen (vgl. RIDLEY 1930: 252f & 492f.). Nachdem bisher kein Fruchtdimorphismus nachgewiesen wurde und von jedem Taxon ein einheitlicher Fruchttyp ausgebildet wird, ist die Gattung homokarp. Allerdings läßt die Fruchtmorphologie bereits auf verschiedene Wege der Diasporenausbreitung schließen. Der Großteil der Arten ist sicherlich autochor, läßt die reifen Diasporen einfach nur zu Boden fallen und überläßt die Ausbreitung mehr oder weniger dem Zufall. Die Früchte werden dann entweder als Rollfrüchte vom Wind verblasen oder durch Oberflächenwasser mitgerissen. Besondere Korkauflagerungen (z.B. bei einigen Arten von *H.* sect. *Pterotropium*), Luftkammern in den Diasporen (z.B. *H.* sect. *Coeloma*) oder die luftgefüllte Kelchummantelung bei *H. supinum* L. (*H.* sect. *Chamaetropium*) erhöhen die Schwimmfähigkeit, was besonders auch für Wüstenarten von besonderer Wichtigkeit ist, da die Früchte so nach den seltenen Regenfällen und anschließenden Schichtfluten stets zu den Stellen gelangen, wo sich das Wasser verläuft und dementsprechend die größten Keim- und Überlebenschancen bestehen. Darüberhinaus dient eine dicke Korkummantelung ebenso wie eine Behaarung als guter Schutz des Embryos vor Verletzung, Austrocknung und Isolation vor Temperaturextrema etc. Aber auch verschiedene, zoochore Verbreitungsmöglichkeiten existieren innerhalb der Gattung (vgl. CRAVEN 1996: 527). Die behaarten Klausen (z.B. *H.* sect. *Pleurolasia*, sect. *Orthostachys*, usw.) bzw. borstig behaarten, postfloral vergrößernden und ausdauernden Kelche mancher Arten (*H.* sect. *Heliotropium*, sect. *Pterotropium*) lassen einen Klettfruchtmechanismus erwarten. Nicht wenige Arten der sect. *Orthostachys* besitzen so etwas wie Elaiosomen an den Klausen und werden myrmecochor verbreitet. Für die stets trockenen *Heliotropium*-Früchte ist nur bedingt Endozoochorie anzunehmen (im Gegensatz zu den Früchten mit fleischigem Perikarp bei vielen *Tournefortia*-Arten) - körnerfressende Vögel können beispielsweise dabei eine gewisse Rolle spielen. Ein besonderes Phänomen innerhalb der subfam. Heliotropioideae begegnen wir bei der neuen Gattung *Hilgeria* (s. S. 131), die ihre Früchte für Boraginaceen ganz unnormal durch postflorale Verlängerung des Fruchtstiels meist geokarp lagert; diese eigenständige Evolution war mit ein Grund, die betreffenden Arten als eigene Gattung von *Heliotropium* abzuspalten.

Da auch verschiedene, irreguläre Pollenkörner nachgewiesen wurden, hält FROHLICH (1978: 96) auch Apomixis, zumindest für mehr als nur einige Arten der *H.* sect. *Orthostachys* R.Br. (z.B. *H. foliosissimum* J.F.Macbr., *H. fruticosum* L., *H. ternatum* Vahl) nicht unwahrscheinlich. Quasi als Ausweg einer „Inzucht" sollen einige Arten nach Frohlich zumindest für Teile ihrer Populationen (z.B. *H. procumbens* Mill.) auch Diözie entwickelt haben, was allerdings durch die vorliegenden Untersuchungen des Autors bislang nicht bestätigt werden konnte.

Vom pflanzenphysiologischen Standpunkt aus betrachtet, erscheint die Tatsache bemerkenswert, daß innerhalb der Gattung *Heliotropium* verschiedene Photosynthesewege beschritten werden. Der unterschiedliche Weg der Kohlenstoffixierung ist dabei relativ leicht an der jeweiligen Leitbündelorganisation in Blattquerschnitten (s. Tafel 2, S. 156) zu erkennen. Die Blattanatomie der C4-Pflanzen weist Leitbündel des sog. „Kranz-Typs" auf, quasi als besondere physiologische Anpassung an die extremen Bedingungen trockener Standorte. Dabei besteht die Leitbündelscheide aus großen, radial oder kranzförmig angeordneten, etwas dickwan-

digeren Zellen mit zahlreichen Chloroplasten, welche deutlich größer als die der umgebenden Mesophyllzellen sind (Chloroplasten-Dimorphismus). Das Mesophyll ist nicht in Schwamm- und Palisadenparenchym differenziert. Die C3-Pflanzen besitzen keine oder nur wenige Chloroplasten in den Leitbündelscheiden, die Leitbündel sind nicht von einem radialen Zellenkranz umgeben und das Mesophyll ist deutlich in Schwamm- und Palisadenparenchym differenziert. Erwartungsgemäß handelt es sich bei der Masse der *Heliotropium*-Arten um typische C3-Pflanzen; allerdings sind innerhalb *H.* sect. *Orthostachys* R.Br. einwandfrei und mehrfach C4-Pflanzen mit der charakteristischen Kranz-Leitbündelorganisation bei bislang ca. 35 Arten nachgewiesen worden (FROHLICH 1978: 65 f.; PÉREZ-MOREAU & SANCHEZ 1985: 378 f.; RAMA DAS & RAGHAVENDRA 1973[5]; HILGER mündl. Mitteilung 1995). Darüberhinaus wird auch von Taxa mit intermediärer Leitbündelorganisation berichtet (FROHLICH 1978: 65), welche sich anhand der Blattanatomie weder C3 noch C4 deutlich zuordnen lassen. Da der Weg der CO_2-Fixierung bzw. das Auftreten von Leitbündelscheiden des Kranz- oder Nicht-Kranz-Typs bislang noch in keiner Gruppe signifikante Korrelationen zur taxonomischen Sektionsbewertung zeigte, wurde die Blattanatomie im Rahmen dieser Arbeit nicht näher untersucht.

Nachdem zur Cytologie aus Mangel an kultivierbaren Objekten kaum eigene Untersuchungen angestellt werden konnten, muß hier der Hinweis auf die umfassende Kompilation von AL-SHEBAZ (1991: 81 f.) über die bislang veröffentlichten Daten genügen. Umfassende Übersichtstabellen von Zählungsergebnissen für die Gattung *Heliotropium* lassen sich bei FROHLICH (1978: 91) und LUQUE (1996: 660) finden. Wie viele andere Boraginaceen besitzen auch die *Heliotropium*-Arten sehr kleine und schwierig zu zählende Chromosomen. Die meisten Taxa scheinen diploid oder tetraploid zu sein. Aneuploidie und Polyploidie sind mehrfach nachgewiesen. Es zeigt sich in zunehmendem Maße, daß innerhalb der Gattung sehr unterschiedliche Basiszahlen ($x = 7–14$) existieren (vgl. LUQUE a.a.O. bzw. FROHLICH 1978: 90 ff.), weshalb weitere Zählungen zur Klärung der infragenerischen Verwandtschaftsbeziehungen möglicherweise sehr gut beitragen könnten. Bisher ist aus dem Vergleich mit den ursprünglichen Gattungen der subfam. Heliotropioideae (z.B. *Cordia* $x = 16$, *Tournefortia* $x = 12, 13$ [BRITTON 1951: 235f. & 257]) zu schließen, daß hohe Basiszahlen für ursprüngliche Sippen charakteristisch sind und niedrigere Basiszahlen für abgeleitete Gruppen sprechen. Die von LUQUE (1996: 660) angegebenen Zahlen würden dementsprechend sehr gut mit der hier vorgestellten Interpretation für ursprüngliche (bevorzugt holzige Vertreter, zweisamige Teilfrüchte, sitzende Narbenköpfe etc.) und abgeleitete Sektionen (Kräuter, Klausen, gestielte schmalkegelförmige Narbenköpfe) übereinstimmen. Da aber bislang überhaupt nur von wenigen Arten Zählungen vorliegen und fast alle publizierten Zahlen auf Einzelnachweisen beruhen, zudem selbst zwischen nahe verwandten Taxa als auch innerhalb einzelner Arten eine große Schwankungsbreite in den veröffentlichten Zählungen vorliegt, erscheint es verfrüht und im Rahmen dieser Arbeit nicht angebracht, spekulative und verallgemeinernde Aussagen zur Gattungsevolution daraus abzuleiten.

5.3. Merkmalsbewertung für die Sektionseinteilung

Die größten Probleme, um die Taxonomie der Gattung *Heliotropium* in Griff zu bekommen, resultieren einerseits aus einer relativen Armut an universell brauchbaren Differentialmerkmalen und andererseits der enormen morphologischen Variabilität. Viele Charakteristika können durch die ökologischen Umweltbedingungen als auch die individuellen Lebenszyklen beeinflußt werden. Wie aber veränderten sich die Merkmale im Laufe ihrer Evolution und wel-

---

[5] Bei dem von Rama Das unter anderem zitierten *H. zeylanicum* (Burm.f.) Lam. dürfte es sich allerdings aufgrund des aktuellen Kenntnisstands der verwandtschaftlichen Zusammenhänge innerhalb der Gattung höchstwahrscheinlich um eine Fehlbestimmung von in Wirklichkeit *H. linifolium* Lehm. handeln.

chen Aussagewert besitzen sie für die heutige Systematik der Heliotropioideae? Eine Grundbedingung dieser Arbeit war es somit, die bislang verwendeten Merkmale auf ihre Variabilität und Verwendbarkeit für die infragenerische Unterteilung der Gattung hin zu überprüfen. Bereits BRUMMITT (1971: 61 ff.) hat sich diesbezüglich exemplarisch mit den europäischen Arten auseinandergesetzt, doch fehlte ihm ein größerer Überblick über die Gattung. Seine Merkmalsanalyse basiert auf der Annahme, alle von ihm untersuchten Arten gehörten zu einer Sektion, entstammen aber in Realität bereits zwei verschiedenen Sektionen (*H.* sect. *Heliotropium* und sect. *Odontotropium*).

Für die infragenerische Neugliederung der Gattung *Heliotropium* und die deutliche Abgrenzung gegenüber nahe verwandten Gattungen, bzw. allen Gattungen der subfam. Heliotropioideae, wurden zunächst umfangreiche Merkmalsanalysen an Herbar- und Lebendmaterial durchgeführt, um überhaupt erkennen zu können, welche Merkmale diagnostische Bedeutung für die natürliche Gliederung von *Heliotropium* besitzen. Da die Merkmalsevolution aber nicht immer linear in bestimmte Entwicklungsrichtungen hin verläuft, gibt es kaum universell gültige Kriterien, nach denen Merkmale und deren Entwicklung zu interpretieren wären; d.h. jedes zu untersuchende Merkmal kann stets nur innerhalb einer natürlichen Verwandtschaft, sei es innerhalb der Familie, Unterfamilie, Gattung, Sektion o.ä., separat betrachtet, an zahlreichen Taxa studiert und anschließend individuell bewertet werden. Letztendlich fehlen aber einzelne sektionsdiagnostische Differentialmerkmale, d.h. die Sektionen können dementsprechend nur durch Nutzung von Merkmalskombinationen deutlich getrennt werden.

Da sich innerhalb der verschiedenen Areale und Sektionen Merkmale im Laufe der langen Evolutionszeiträume und -prozesse (Mutation, Selektion, etc.) unterschiedlich entwickeln konnten, ist eine Bewertung als Plesio- oder Apomorphie für eine Sektionsgliederung nicht immer essentiell, aber auf der Suche nach verwandtschaftlichen Zusammenhängen und Phylogenie sehr hilfreich. Merkmale wie z.B. holziger Wuchs, alternierende Blattstellung, einfache, ganzrandige Blätter mit pinnat-netziger Nervatur, usw. müssen als ursprünglich - Pflanzen krautig, Blattstellung gegenständig, Blätter zerteilt als abgeleitet angesehen werden.

Zu den Boraginaceen gibt es (außer den fragwürdigen Resten von *Borraginitis* Heer, *Ehretiocarpum* Menzel oder *Heliotropitis* Ettingsh.) darüberhinaus nur wenige und kaum gesicherte Fossilfunde, weshalb jeglicher Nachweis für eine gesicherte Evolutionsinterpretation fehlt. Die bislang als Blüten-, Frucht- und Blattreste von *Cordia* und *Ehretia* angesprochenen Funde aus der Oberkreide und dem Alttertiär gelten als äußerst zweifelhaft (ENGLER 1964: 434). Für *Tournefortia* wurden Pollenfunde aus Puerto Rico (GRAHAM & JARZEN 1969: 316 f.) auf das Oligocän und aus Spanien (MULLER 1981: 95 f.) und Mexiko (GRAHAM 1976: 801) auf das Miocän datiert. Da die Boraginaceen aber keinesfalls einen im Pflanzenreich außergewöhnlichen oder seltenen Pollentyp besitzen, sind Mißinterpretationen daher nicht undenkbar. Eine „Ur-Boraginaceae" oder ein „Ur-Heliotropium" von dem eine nachvollziehbare Entwicklung abzuleiten wäre, fehlt dementsprechend. Somit gibt die Paläobotanik keinerlei verwertbaren Anhaltspunkte für die Entwicklung der Rauhblattgewächse. Tatsache ist, daß die Gattung *Heliotropium* mehrere evolutive Zentren mit verschiedenen ursprünglichen Sektionen besitzt, von denen z.T. unterschiedliche, z.T. ähnliche Merkmalsweiterentwicklungen erfolgten. Auch wenn eine bestimmte Merkmalsevolution nicht immer zweifelsfrei dokumentiert werden kann, ist sie doch aus der Masse der untersuchten Beispiele häufig zwanglos abzuleiten.

5.3.1 Die Lebens- und Wuchsform

Innerhalb der Gattung *Heliotropium* treten grundsätzlich ausdauernde, mehrjährige und annuelle Taxa auf, d.h. es handelt sich um Sträucher, Halbsträucher, Stauden und Kräuter. Aus der Gesamtbetrachtung der Boraginaceae ergibt sich, daß die Lebensform der holzigen Vertreter als plesiomorph und die der krautigen als apomorph angenommen werden kann. Daß damit allerdings pauschal alle holzigen Vertreter gegenüber den annuellen, z.B. bei *H.* sect. *Ortho-*

stachys R.Br., ursprünglicher sind, muß bezweifelt werden. Im Hinblick darauf, daß bezüglich der Fruchtmorphologie zweisamige Teilfrüchte gegenüber Klausenbildung ein ursprünglicheres Merkmal sind, muß es verwundern, daß gerade die strauchigen Sektionen bevorzugt Klausen bilden. Wenn es auch sehr plausibel erscheinen mag, über eine sekundäre Entwicklung holziger Arten kann nur spekuliert werden.

Weiterhin ist zu beachten, daß einjährige Taxa unter besonders günstigen Wachstumsbedingungen oder auch aufgrund von Störungen des Triebabschlusses, wie beispielsweise durch Verbißschäden, gelegentlich eine zweite oder gar mehrere Vegetationsperioden überdauern können. Einige Arten der Halbtrockengebiete neigen in solchen Fällen dazu, stark verdickte Wurzelhälse und kräftige Sproßbasen zu bilden, so daß sie oftmals als ausdauernd oder gar holzig fehlinterpretiert werden. Anatomisch ist dabei aber keine charakteristische Lignineinlagerung festzustellen. Auf der anderen Seite können mehrjährige Hemikryptophyten wie auch ausdauernde Halbsträucher oder Sträucher unter geeigneten Bedingungen ebenso bereits im ersten Jahr zur Blüte gelangen (beispielsweise von *H. biannulatum* Bunge, *H. ternatum* Vahl, etc.); derartige ungewöhnliche Individuen wurden oftmals als vermeintlich neue Taxa beschrieben.

So ist die Lebensform nicht bei allen Arten streng fixiert. Innerhalb der meisten Sektionen scheint es aber zumindest die Tendenz zu bestimmten, bevorzugten Lebensformen zu geben. Dies schließt nicht aus, daß damit gelegentlich einjährige und mehrjährige Arten gemeinsam in einer Sektion stehen (*H.* sect. *Heliotropium*) oder in Sektionen mit großteils strauchigen Arten vereinzelt auch annuelle Individuen auftreten können (z.B. *H.* sect. *Heliothamnus* I.M.Johnst. mit *H. rufipilum* (Benth.) I.M.Johnst.). Die Unterscheidung der Lebensformen ist daher für die Sektionseinteilung der Gattung von relativ geringer Relevanz.

5.3.2. Sprossaufbau und Verzweigung

Wie die Boraginaceae allgemein besitzt auch *Heliotropium* ein generell sympodiales Verzweigungssystem, d.h. jeder Sproß endet in einer terminalen Infloreszenz, wird aber oftmals von einem Seitensproß der obersten oder basalen Laubblätter übergipfelt. Bei größeren Sträuchern mit zahlreichen vegetativen und relativ wenigen in Infloreszenzen terminierenden Sprossen ist dabei das sympodiale System weniger deutlich zu erkennen als bei kleinen Halbsträuchern, bei denen alle Sprosse in terminalen Infloreszenzen enden. Das Verzweigungsmuster ist weder art- noch sektionsbestimmend, z.B. können bei *H. procumbens* Miller von 1–40 Verzweigungen an einem Sproß auftreten (nach FROHLICH 1978: 20). Da selbst innerhalb von einzelnen Arten niederliegende, aufsteigende, aufrechte oder gar überhängende Sprosse mit geringer bis sehr stark ausgeprägter Verzweigungstendenz auftreten, ist der habituelle Sprossaufbau und die Verzweigungsmodalität häufig weder im Art- noch im Sektionsrang von entscheidender, taxonomischer Bedeutung. Allenfalls bei den artenarmen Sektionen mit geringer Variationsbreite sind Tendenzen erkennbar, welche nicht überbewertet werden dürfen; so sind bei der monotypischen *H.* sect. *Chamaetropium* die Pflanzen von *H. supinum* L. normalerweise fast immer niederliegend, ebenso wie die wenigen Taxa der *H.* sect. *Hypsogenia* oder sect. *Plagiomeris*. Aber bereits innerhalb des Artenkomplexes von *H. curassavicum* L. (= *H.* sect. *Platygyne*) treten wiederum ebenso aufsteigende oder sogar aufrechte, einjährige oder ausdauernde Formen auf. Einige Taxa konnten Sonderformen der Sproßentwicklung als Anpassung an ganz bestimmte Lebensräume evolvieren, beispielsweise Sproßknollen als unterirdische Speicherorgane (z.B. *H. chrysanthum* Phil. aus *H.* sect. *Orthostachys*, s. Tafel 9, S. 163) oder Sproßausläufer zur Besiedelung mobiler Dünenstandorte (z.B. *H. digynum* (Forssk.) C.Chr. aus *H.* sect. *Pleurolasia*). Ebenso ungewöhnlich ist die Bildung sproßbürtiger Wurzeln, beispielsweise an den langkriechenden, krautigen Trieben von *H. veronicifolium* Griseb. (*H.* sect. *Coeloma*; vgl. Tafel 4, S. 158 unten) oder bei einigen Vertretern der nahe verwandten Gattung *Hilgeria*. Für die sektionelle Gliederung der Gattung *Heliotropium* besitzen derartige Ausnahmen allerdings keine Bedeutung.

5.3.3. Indument

Überaus viele Arten der Gattung *Heliotropium* besitzen an allen photosynthetisierenden Organen ein meist doppeltes Indument aus kürzeren und längeren, weichen bis borstigen, einfachen oder drüsigen Haaren, die bezüglich Länge, Dicke, Winkel zur Oberfläche und Färbung (besonders durch Flavonoideinlagerungen) beträchtlich variieren. Die einfachen Haare sitzen oftmals auf einer knotig verdickten Basis mit Kalk- oder Silicium-Einlagerungen. Die Dichte wie auch der Grad der knotigen Verdickung hängt dabei großteils von Ökofaktoren ab. Je trockener das jeweilige Biotop desto kürzer und kompakter sind meist die Haare und desto stärker die Tuberkelbasis ausgebildet. Diese Haare können eine glatte oder höckerig-skulpturierte Oberfläche besitzen (variabel selbst innerhalb einer Art), an der Spitze sogar gelegentlich bischofsstabartig eingekrümmt sein (vgl. *H.* sect. *Orthostachys* subsect. *Bracteata*). Unabhängig von der Sektionseinteilung treten im gesamten Verbreitungsgebiet der Gattung bei zahlreichen Arten regelmäßig Drüsenhaare auf (z.B. *H. arbainense* Fresen. [sect. *Odontotropium*], *H. asperrimum* R.Br. [sect. *Pterotropium*], *H. geissei* F.Phil. [sect. *Plagiomeris*], *H. rufipilum* (Benth.) I.M.Johnst. [sect. *Heliothamnus*], *H. zeylanicum* (Burm.f.) Lam [sect. *Zeylanica*, vgl. Tafel 14, S. 168]), bei einigen nur in Ausnahmefällen (*H. procumbens* Miller [sect. *Orthostachys*], vgl. ORTIZ & al 1993). Die wenigen gänzlich kahlen Taxa (z.B. *H. curassavicum* L. [sect. *Platygyne*, s. Tafel 7, S. 161]) müssen als exzeptionell betrachtet werden.

Als absolute Besonderheit innerhalb der gesamten Familie der Boraginaceae treten sowohl bei einer neu- wie einer altweltlichen Sektion medifixe Gabelhaare des Malpighiaceen-Typs auf (s. *H.* sect. *Coeloma*, S. 74 f., und sect. *Rutidotheca*, S. 116 f.). Vergleichbares existiert sonst nur bei *Cordia* sect. *Myxa*, z.B. *Cordia collococca* L. (vgl. GAVIRIA 1987: 11). Diese Haarsonderform ist ein leichtkenntliches, charakteristisches Merkmal der betreffenden Sektionen, das alle zugehörigen Taxa aufweisen.

Abgesehen von diesen ungewöhnlichen und nur für zwei Sektionen charakteristischen Gabelhaaren hat weder die Dichte noch die Qualität des Induments im vegetative Bereich von Sproß und Blättern einen besonderen Aussagewert für die Sektionszugehörigkeit bestimmter Taxa. Für die Artenbestimmung ist das Indument allerdings oft von elementarer Wichtigkeit (z.B. die Zusammensetzung in Relation zu dem jeweiligen Pflanzenteil).

Nicht ohne Bedeutung für die Sektionsgliederung und damit die Verwandtschaftsanalyse der Arten ist allerdings das Indument im Blüten- und Fruchtbereich unter folgenden Fragestellungen: Ist die Kronröhrenaußenseite behaart und in welche Richtung weisen die Haare, ist die Innenseite der Kronröhre besonders oberhalb der Antheren von Haaren bedeckt oder kahl, sind die Antherenspitzen kahl oder behaart, besitzen der Narbenkopfapex und der substigmatäre Griffel Haare oder nicht, sind die Früchte kahl oder behaart, ist das Fruchtindument aufwärts oder abwärts gerichtet?

Einige Sektionen besitzen völlig kahle Blütenkronen (sect. *Hypsogenia*, sect. *Platygyne*, sect. *Plagiomeris*). Bei den meisten Sektionen mit behaarten Kronröhrenaußenseiten sind diese Haare aufwärts gerichtet bis abstehend, allenfalls gegen die Röhrenbasis abwärts gerichtet. Für *H.* sect. *Monimantha* und sect. *Pleurolasia* ist aber ein prinzipiell abwärts gerichtetes Indument typisch. Die Innenseite der Kronröhre ist meist kahl (z.B. sect. *Cochranea*, sect. *Coeloma*, sect. *Pseudocoeloma*, sect. *Pterotropium*, usw.), bei einigen Sektionen manchmal (sect. *Heliotropium*, sect. *Pleurolasia*), bei anderen aber immer behaart (sect. *Heliotrophytum*, sect. *Schobera*). Der epipetale Haartyp (ob blasig, einfach, papillös oder sogar moniliform [vgl. Tafel 2, S. 156]) kann dabei von artspezifischer Bedeutung sein (z.B. bei Vertretern der *H.* sect. *Orthostachys*, vgl. FROHLICH 1978: 71–73). Eine Behaarung der Antherenspitzen kommt innerhalb der Gattung *Heliotropium* nur bei den Sektionen *Orthostachys* (wo die Antherenspitzen dadurch oftmals sogar ringförmig zusammenhängen) und *Heliothamnus* vor und stellt damit für diese ein wichtiges, abgeleitetes Differentialmerkmal dar. Diese Haare werden laut FROHLICH (1978: 77) ontogenetisch weit vor der übrigen Blütenbehaarung bereits zu Beginn

der Staubblattentwicklung angelegt. Behaarte Narbenköpfe oder Griffel gibt es innerhalb verschiedener Sektionen, pinselig behaarte Narbenkopfapices treten dagegen nur bei *H.* sect. *Orthostachys* auf. Das Fruchtindument ist nur für sehr wenige natürliche Gruppen signifikant, z.B. die Blasenhaare für *H.* sect. *Schobera*, Gabelhaare (sofern behaart) für sect. *Coeloma* und ein abwärts gerichtetes Fruchtindument aus langen, seidigen Haaren für *H.* sect. *Pleurolasia*.

5.3.4. Blätter

Die Blattstellung ist normalerweise wechselständig, gelegentlich aber zumindest artspezifisch gegenständig (z.B. *H. gorinii* Chiov.). Bei zahlreichen Taxa neigen besonders sproßbasisnahe Blätter oder Primärblätter dazu, gegenständig zu erscheinen. Dabei handelt es sich zweifelsfrei um eine pseudoopposite Stellung, hervorgerufen durch die extreme Stauchung alternierender Internodien, welche keinerlei genetische Fixierung besitzt. Die Größe und Form der Blätter ist bei allen Arten variabel und besitzt allenfalls diagnostischen Wert zur Artenbestimmung. Die Blattgliederung in Stiel und Spreite ist kein eindeutiges Differentialmerkmal zur Erkennung der Sektionen; es lassen sich aber zumindest bestimmte Trends erkennen. Annuelle Arten und Sträucher besitzen entsprechend ihrer Habitate bevorzugt breitlaubige, gestielte Blätter (sect. *Heliotropium*, sect. *Heliothamnus*), die halb- und zwergstrauchigen Arten der Trockengebiete häufiger ungestielte oder kaum gegliederte Blätter (sect. *Orthostachys*, sect. *Platygyne*, sect. *Pterotropium*). Die Blattextur variiert dementsprechend von häutig dünn, über fleischig-fast sukkulent bis derbledrig, die Oberflächenbeschaffenheit von glatt bis stark rugos gefeldert. Meist ist die Nervatur auf der Oberseite eingesenkt, unterseits hervortretend. Die Blattränder bieten keinen sektionsdiagnostischen Wert; meist sind sie ganzrandig, glatt oder gewellt, eben oder nach unten eingerollt und nur ausnahmsweise bei einzelnen Taxa gekerbt (*H. sinuatum* (Miers) I.M.Johnst.) oder sogar leicht eingeschnitten (*H. pinnatisectum* R.L.Pérez-Mor.). Die Keimblätter sind, soweit es möglich war, diese zu studieren, mehr oder weniger uniform und in ihrem Aussehen kaum variabel. Plikate Formen, wie sie für zahlreiche Arten der subfam. Cordioideae typisch sind, konnten erwartungsgemäß nicht nachgewiesen werden.

Zusammenfassend besitzen die Blätter damit nur wenige, für eine phylogenetische Gattungsanalyse bedingt geeignete Charakteristika. Je nach ökologischen Nischenbedingungen und Anpassungen sind auch innerhalb der einzelnen Sektionen verschiedene Formen, Oberflächenstrukturen, Behaarungsmuster oder physiologische Unterschiede (z.B. Kranzgefäße der C4-Pflanzen, s. Tafel 2, S. 156) entwickelt werden. Für die Schlüsselung der Sektionen besitzen sie allenfalls akzessorischen Wert.

5.3.5. Infloreszenz und Infloreszenzaufbau

Bedingt durch das sympodiale Wachstum sind die Infloreszenzen stets terminal, erscheinen allenfalls aufgrund häufiger Übergipfelung durch Seitensprosse und konkauleszente Verwachsung „pseudoseitenständig", und bieten in dieser Hinsicht keinen Ansatzpunkt für phylogenetische Studien. Der cymöse Infloreszenztyp des sog. Boragoids (vgl. SCHUMANN 1889) erlaubt einfache Wickel, Doppelwickel oder ein- bis mehrfach gegabelte Wickel, wobei die Gabelung symmetrisch oder assymmetrisch erfolgen kann. Die einzelnen Teilinfloreszenzen können von arm- bis sehr reichblütig, von apikal eingerollt bis gerade, kurz gestaucht oder lang gestreckt variieren. Die Blütenanordnung ist meist mehr oder weniger unilateral und erscheint je nach Streckungsgrad der Teilinfloreszenzen ein- oder zweireihig. Einfache, ungegabelte Wickel können in allen Sektionen auftreten oder sind manchmal sogar obligat (sect. *Plagiomeris*, sect. *Tiaridium*), wieder andere, wie z.B. *H.* sect. *Heliothamnus*, neigen zu besonders komplexen, vielfach gegabelten Blütenständen. Das Streckungswachstum nach der Blütenanthese ist kein Sektionsparameter. Allenfalls *H.* sect. *Hypsogenia* kann anhand des einförmigen Infloreszenzmusters angesprochen werden, denn bei deren Vertretern erscheinen

die gestauchten Doppelwickel in den pseudooppositen Hochblättern ungewöhnlicherweise beinahe kopfig. Da innerhalb der Gattung *Heliotropium* nur bei wenigen Arten der umfangreichen *H.* sect. *Orthostachys* Blütentragblätter in den Infloreszenzen auftreten, ist das Vorhandensein dieser suboppositen Brakteen zur pragmatischen, aber höchstwahrscheinlich nicht natürlichen Gliederung derselben in zwei Untersektionen zu gebrauchen.

Trotz der genannten, unterschiedlichen Ausprägungen sind nahezu keine Infloreszenzmerkmale für eine natürliche Sektionsgliederung der Gattung verwendbar. Wie so oft in vielfältig evolvierten und kritischen Artengruppen sind wiederum nur Trends für bestimmte Sektionen diagnostizierbar. Die Infloreszenzen eignen sich daher nur bedingt und besonders in Kombination mit anderen Trendmerkmalen zur Schlüsselung und Verwandtschaftsanalyse der Sektionen.

5.3.6. Blütenmerkmale

– Kelch

Der Blütenkelch bietet zur infragenerischen Gliederung der Gattung *Heliotropium* praktisch keine Anhaltspunkte. Die Form der Zipfel und die Merkmale ob ausdauernd oder abfallend, spreizend oder geschlossen bleibend sind allenfalls artspezifisch - die Größe und Behaarung sind bereits auf Artniveau sehr variabel. Bei den meisten Arten ist der Kelch beinahe uniform fast bis zum Grund in freie Kelchzipfel gespalten. Einzig die monotypische *H.* sect. *Chamaetropium* bildet insofern eine Ausnahme, als bei *H. supinum* L. die Kelchzähne krugförmig miteinander verwachsen sind und die Frucht bis nach dem Fruchtfall einhüllen. Da ein derartig ungewöhnlicher Verwachsungsgrad des Kelches innerhalb der gesamten Gattung nirgends auftritt und die Art noch durch andere Merkmalsbesonderheiten (z.B. Fruchtreduktion auf eine fertile Klause, niedrige Chromosomengrundzahl [LUQUE 1996: 663], usw.) als besonders apomorph auffällt, kann der Verwachsungsgrad in diesem Falle als Sektionsmerkmal angesehen und innerhalb der ursprünglichen Boraginaceae als ein sehr abgeleitetes Merkmal angesehen werden.

– Krone

Man möchte meinen, daß die Blütenkrone bezüglich Form, Kronzipfel, Interkalarbildungen, Schlundgestaltung, Nervatur- und Behaarungsmuster ausreichend Merkmale zur Gattungseinteilung bieten sollte. Doch so wertvoll die Merkmale der Blütenkrone zur Artendiagnostik sind, so wenig sind sie für eine eindeutige infragenerische Gattungsklassifizierung zu gebrauchen, da innerhalb der natürlichen Verwandtschaftskreise oftmals eine unglaublich hohe Variabilität entwickelt wurde.

Innerhalb einer Sektion können winzig kleine bis ornamental große Blüten von unterschiedlichster Form auftreten (vgl. beispielsweise *H. convolvulaceum* (Nutt.) A.Gray mit *H. rariflorum* Stocks innerhalb *H.* sect. *Orthostachys*). Entwicklungsgeschichtlich sind dabei verglichen mit den weiteren, ursprünglichen Boraginaceae offene, glockige Blüten ursprünglicher als röhrig, verwachsene. Obwohl die meisten Sektionen zumindest bezüglich einer bevorzugten Kronzipfelform bestimmte Tendenzen erkennen lassen, ist dieses Merkmal für die Gattungsgliederung zu indifferent. Sie können wiederum nur in Kombination mit anderen Merkmalen ein sicheres Erkennen von Verwandtschaftskreisen ermöglichen. Die apomorphen Interkalarbildungen sind noch nicht einmal artspezifisch (vgl. *H. szovitsii* (Steven) Schtschéglow, S. 83), können für den verwandtschaftlichen Artenzusammenhang keine Hinweise bieten.

Die Stellung der Kronzipfel in Knospenlage gab wiederholt Anlaß für eine infragenerische Einteilung (RIEDL 1968), kann sich aber bereits bei nächstverwandten Arten deutlich unterscheiden; ob dachziegelig oder seitlich gefaltet, ob aufrecht oder introrsgekrümmt - innerhalb *H.* sect. *Heliotropium* oder sect. *Orthostachys* konnten nahezu alle Varianten inklusive indifferente Übergangsformen nachgewiesen werden.

Eine Blütenmerkmalsbesonderheit sind die schlundschuppenartigen Nebenkronbildungen

der *H.* sect. *Odontotropium*. Derartige epipetale Auswüchse treten sonst nirgends innerhalb der gesamten subfam. Heliotropioideae auf. Dieses ungewöhnliche Charakteristikum muß daher für die beiden Arten, welche es aufweisen, als sektionsrelevantes Differentialmerkmal angesehen werden. Auf alle Fälle scheinen diese Auswüchse den hohlen Schlundschuppen der subfam. Boraginoideae nicht homolog zu sein. Über ihre Entstehungsweise ist nichts näheres bekannt; möglicherweise resultieren sie aber aus der Verwachsung von in den Schlund ziehenden Interkalarfalten. Aufgrund der hohen morphologischen Ähnlichkeit ist davon auszugehen, daß diese Sektion der *H.* sect. *Heliotropium* am nächsten steht und höchstwahrscheinlich direkt von dieser abzuleiten ist.

– Griffel-/Narbenkomplex

Für die gesamte Unterfamilie der Heliotropioideae ist es charakteristisch, daß der Griffel das Narbengewebe ganz ungewöhnlich durchwächst (vgl. Tafel 1, S. 155). Dieser Griffel-/Narben-Komplex kann in einen substigmatären Griffelanteil und einen ± kegelförmigen Narbenkopf mit basalem Narbenring gegliedert werden. Griffel wie auch Narbenkopf sind bezüglich Größen-, Längenverhältnis, Form und das Fehlen oder Vorhandensein von Haaren innerhalb der Gattung *Heliotropium* sehr variabel, innerhalb jeder Art aber relativ konstant, so daß die genannten Parameter zur Artenbestimmung äußerst hilfreich sind. Entgegen der Meinung früherer Bearbeiter darf der Narbenkopfform und Griffellänge für die infragenerische Sektionseinteilung bei der Gattung *Heliotropium* keine absolute Bedeutung zugemessen werden, da sich verwandtschaftlich nahestehende Arten diesbezüglich deutlich unterscheiden können und bereits zwischen Schwesternarten manchmal sitzende und gestielte, kegelförmige und kegelstumpfförmige Narbenköpfe parallel auftreten (z.B. *H. europaeum* L. und *H. suaveolens* M.Bieb. innerhalb von *H.* sect. *Heliotropium*, *H. rariflorum* Stocks und *H. sessilistigma* Hutch. & E.A.Bruce innerhalb *H.* sect. *Orthostachys* oder *H. chenopodiaceum* (A.DC.) Clos und *H. stenophyllum* Hook. & Arn. innerhalb von *H.* sect. *Cochranea*, etc.). Meist läßt sich allerdings innerhalb jeder Sektion ein deutlicher Trend zu einem prozentual vorherrschenden Typ erkennen, so daß das Merkmal des Griffel-/Narbenkopf-Komplexes in Kombination mit anderen Merkmalen sehr wohl aussagekräftig genutzt werden kann (vgl. dazu 5.4.2., die graphische Übersichtsdarstellung S. 68/69). Folgende Verteilung ist erkennbar:

– Bei etwas mehr als der Hälfte aller Sektionen ist in der Regel noch ein deutlicher substigmatärer, freier Griffelanteil zu erkennen, dem ein meist kegelförmiger, mehr oder weniger deutlich ausgezogener Narbenkopf aufsitzt (z.B. bei *H.* sect. *Cochranea*, sect. *Heliothamnus*, sect. *Pseudocoeloma*, sect. *Rutidotheca*, sect. *Pterotropium*, usw.).

– Bei der anderen Hälfte wird der freie Griffelanteil oft bis zum gänzlichen Fehlen unterdrückt, wodurch der meist kappen- oder kegelstumpfförmige Narbenkopf scheinbar direkt dem Fruchtknoten aufsitzt. (z.B. bei *H.* sect. *Coeloma*, sect. *Heliotrophytum*, sect. *Odontotropium*, sect. *Platygyne*, etc.).

Einzelne Sektionen sind durch Sonderbildungen des Griffel-/Narbenkomplexes unverkennbar, wie z.B. *H.* sect. *Monimantha* (s. Tafel 6, S. 160) an der tiefgegabelten, sterilen Narbenkopfspitze, die ganz außergewöhnlich aus der Blütenkrone herausragt und rechtwinkelig zur Fruchtblattachse geteilt ist, oder *H.* sect. *Orthostachys* mit einer in der Regel pinselig behaarten, stumpflichen Narbenkopfspitze.

Sowohl die äußerst unterschiedliche Ausprägung des Narbenringes (von schmal bis breit wulstig oder zylindrisch) wie auch das indifferente Behaarungsmuster besitzen keinen Aussagewert für die Sektionsdiagnostik. Das bei zahlreichen Taxa zumindest im Ansatz noch in zwei bis vier Höcker gespaltene freie Griffelende ist bereits auf Artniveau indifferent. Die deutlichen Unterschiede in Griffellänge und Narbenkopfform innerhalb einiger Art-Aggregate weisen darauf hin, daß es sich möglicherweise um Konglomerate aus unterschiedlichen Taxa handelt, welche dringend einer kritischen Revision unterzogen werden müssen (z.B. der pantropische *H. curassavicum*-Komplex wäre diesbezüglich dringend zu analysieren, da bei

einigen supraspezifischen Taxa anstelle der charakteristischen, sitzenden kegelstumpfförmigen Narbenköpfen auch deutlich langausgezogen sein können).

– Staubblätter und Pollen

Die epipetalen Staubblätter der *Heliotropium*-Arten bergen nahezu keine diagnostisch verwertbaren Differentialmerkmale für eine natürliche Gattungsgliederung. Die Insertionsstelle an der Krone, wie auch Form und Größe der Antheren sind variabel und eignen sich größtenteils nur zur Artencharakterisierung. Die Spitzen der ± herzförmigen Antheren sind stumpflich oder ausgezogen, gelegentlich introrsgekrümmt und teilweise behaart. Für die Sektionseinteilung wie auch die Gattungsdiagnostik innerhalb der subfam. Heliotropioideae sind allenfalls Indumentmerkmale aussagekräftig (siehe oben).

Die lichtmikroskopischen Untersuchungen von *Heliotropium*-Pollen haben keine brauchbaren Merkmalsunterschiede für eine infragenerische Sektionsgliederung ergeben. Die Pollenkörner von *Heliotropium* sind, wie für viele andere Boraginaceen nicht ungewöhnlich, meist rundlich bis elliptisch und tricolporat, daneben konnten gelegentlich aber auch weitere Typen festgestellt werden (tetra- bis heptacolporat, polyporat etc.) [vgl. PERVEEN & al. 1995, SCHEEL & al. 1996]. Die Pollenkornoberfläche ist in der Regel glatt oder wenig skulpturiert, allenfalls schwach gefeldert bis schuppig. Vor allem bezüglich der Form und Größe wurden Unterschiede erkannt, allerdings mit beträchtlicher Variabilität bereits innerhalb einer Art. Die palynologischen Daten sind dementsprechend für die vorgelegte Sektionsgliederung nicht benutzt worden. Allerdings könnten bestimmte Pollenfeinstrukturen (Perforationsmuster, Oberflächenskulpturierung, usw.) eventuell von brauchbarem, taxonomischen Wert sein; diesbezüglich wurden keine eigenen Untersuchungen durchgeführt, da kein Rasterelektronenmikroskop für umfangreiche Meßreihen zur Verfügung stand.

5.3.7. Fruchtmerkmale

Als überaus bedeutsam für die infragenerische Klassifizierung der Gattung *Heliotropium* haben sich die Fruchtmerkmale erwiesen, welche besonders in Kombination mit den weiteren Gynoecealstrukturen (Proportionen des Griffel-Narbenkomplexes) und den Verbreitungsmustern eine saubere Sektionsgliederung ermöglichen. Glücklicherweise sind an den Belegen der meist reichblütigen Vertreter in der Regel fast immer Früchte verschiedener Reifestadien zu finden, so daß die Fruchtmorphologie leicht untersucht werden kann. Für die Grobgliederung sind der Teilungsmodus wie auch die Form der Teilfrüchte entscheidend (vgl. 5.4.2., die graphische Dartstellung des neuen Sektionskonzepts, S. 68/69).

Die Frucht der Boraginaceen besitzt eine zentralwinkelständige Plazentation, besteht aus zwei Fruchtblättern mit jeweils zwei Samenanlagen und ist oftmals primär mehr oder weniger deutlich vierteilig gelappt. Zur Reife bilden sich daraus bei einem Großteil der Sektionen durch den fruchtontogenetisch frühzeitigen Einbau einer falschen Scheidewand vier freie Klausen (z.B. *H.* sect. *Heliotropium*, sect. *Monimantha*, sect. *Odontotropium*, sect. *Orthostachys*, etc.), wie es für die abgeleitetere Unterfamilie der Boraginoideae üblich ist. In seltenen Ausnahmefällen oder wie bei *H.* sect. *Chamaetropium* die Regel kann durch Abort noch eine Reduktion bis auf eine einzige Klause erfolgen, was nur bei gesichertem, reichen Fruchtansatz und unveränderlichen Biotopbedingungen zweckmäßig erscheint. Bei einer ganzen Anzahl von Sektionen werden aber die falschen Scheidewände nur ansatzweise oder rudimentär gebildet, wodurch 2 zweisamige Teilfrüchte (synaptosperme, zweifächerige Diasporen entsprechend den ungeteilten Fruchtblättern) entstehen, aus denen ebenfalls durch Abort, aber sekundär, einsamige Diasporen resultieren können (*H.* sect. *Hypsogenia*). Diese können als „Doppelpack"-Verbreitungseinheit dienen (z.B. *H.* sect. *Cochranea*, sect. *Coeloma* [vgl. Tafel 4, S. 158], sect. *Heliotrophytum*, sect. *Hypsogenia*, usw.) oder erst im letzten Reifestadium bzw. kurz nach dem Abbrechen vom Fruchtboden noch in 2 Halbkarpelle, entsprechend Klausen,

fragmentieren (*H.* sect. *Tiaridium* oder einzelne Arten von *H.* sect. *Pterotropium*). Die zuletztgenannte Weise einer sekundären Fragmentation kann besonders innerhalb des Artenkonglomerates von Sektion *Pterotropium* (vgl. S. 113 f.) beobachtet werden und dokumentiert den entwicklungsgeschichtlichen, stufenweisen Übergang von den ursprünglicheren zweisamigen Teilfrüchten zu einzelnen Klausen. Doppelsamige Diasporen sind verbreitungsbiologisch weniger rentabel, da sich von zwei möglichen Nachkommen nach dem Darwin'schen Selektionsprinzip nur der stärkere Keimling gegenüber dem schwächeren durchsetzt; bei Klausenbildung erhöht die größere Anzahl von Nachkommen aber die Überlebenschance einer Art, besonders unter wechselnden oder extremen Lebensbedingungen.

Zur Diagnostizierung der Sektionen ist ferner auch die Apexform der Diasporen aussagekräftig. Unter den zweisamigen Teilfrüchten kann man zwischen den ursprünglicheren, apikal gerundeten (*H.* sect. *Cochranea* und sect. *Heliotrophytum*) und abgeleiteten, zweispitzigen (z.B. *H.* sect. *Coeloma*, sect. *Pseudocoeloma*, sect. *Schobera*, etc.) unterscheiden. Die Apikalspaltung kann dabei als ein erster Ansatz zur Entwicklung freier Klausen interpretiert werden. Die Klausenform ist von akzessorischer Bedeutung zum Erkennen einiger Sektionen. Meist sind die einzelnen Klausen in Dorsalansicht mehr oder weniger uniform eiförmig (z.B. *H.* sect. *Heliotropium*, sect. *Monimantha*, sect. *Platygyne*, etc.), gelegentlich aber auch elliptisch (*H.* sect. *Pleurolasia*) oder eiförmig zugespitzt (*H.* sect. *Zeylanica*).

Das Größenverhältnis der Früchte zum Kelch, die Oberflächenbeschaffenheit der Diasporen (glatt, grubig, runzelig-gefeldert, mit Korkauflagerungen, Leisten oder Wülsten), die Form der Abbruchnarben oder ventralen Areolen, das Auftreten bestimmter Randbildungen (± wulstig oder geflügelt), die Kammerung, die Symmetrieverhältnisse wie auch die anatomische Lage und Stellung der Embryonen lassen eher Bedeutung auf artspezifischen Niveau erkennen, erbrachten zur infragenerischen Neugliederung der Gattung in Sektionen aber nur eine geringe Relevanz. Zur Bewertung des Fruchtinduments siehe oben.

5.4. Die Sektionseinteilung der Gattung *Heliotropium*

5.4.1. Geschichte der infragenerischen Gattungsunterteilung bei *Heliotropium*

Die infragenerische Unterteilung der Gattung *Heliotropium* L. in verschiedene Kategorien bzw. informelle Gruppierungen ist verworren und mindestens ebenso kompliziert wie die ganze Familiengliederung, da derartige Bearbeitungen meist nur regional und unvollständig erfolgten, was in Anbetracht des Familienumfanges kaum verwundern darf. Die Gattungsgliederung beginnt bereits kurz nach Linné durch einige seiner Zeitgenossen anläßlich der fortschreitenden Beschreibung neuer Arten. Meist wurden Arten-Gruppen zunächst adjektivisch mit Eigenschaften oder mit lateinischen Phrasen benannt, doch wurde stets die formelle Kennzeichnung einer Rangstufe oder die Anerkennung verschiedener Rangstufen vermieden (vgl. dazu auch BRIZICKY 1969). Daher können alle diese Unterteilungen ohne Bezeichnung einer bestimmten Rangstufe entsprechend dem Artikel 35 des ICBN heute nicht anerkannt werden. Mit dem enormen Anstieg der bekannten Arten wurden schließlich mehr und mehr Einteilungsversuche unternommen, um eine bessere Gattungsübersicht zu schaffen, und schließlich formelle Einheiten wie Untergattungen, Sektionen und Untersektionen eingeführt.

Wurde der Sektionsbegriff zunächst noch für höhere, taxonomische Einheiten oberhalb der Gattung verwendet, so wurde es doch bereits im ausgehenden 18. Jahrhundert Usus, diesen Terminus nur mehr zur Gattungsunterteilung zu verwenden. Zum ersten Male in größerem Maßstab wurde die Sektionseinteilung von Gattungen in der 3. Auflage von LAMARCK und DECANDOLLE'S „Flore Francaise" (1805) betrieben. Zur gleichen Zeit wird in der PERSOON'schen „Synopsis Plantarum" (1805–1807) der Begriff Subgenus als taxonomische Rangstufe zur Gattungsunterteilung eingeführt. Auch wenn diese beiden Rangstufen in der Folgezeit von einigen Autoren häufig noch nicht genauer unterschieden wurden, so kristallisierte sich durch

deren Gebrauch schnell heraus, daß in allgemeiner Übereinstimmung Subgenus gegenüber Sektion noch als höhere infragenerische Rangstufe angesehen wurde. Die endgültige Klärung der Hierarchie von infragenerischen Rangstufen erfolgte am Internationalen Botanischen Kongreß in Paris 1867 (siehe A. DECANDOLLE (ed.) 1867: Lois de la Nomenclature Botanique adoptées par le Congrès Internationale de Botanique tenu a Paris en Aout 1867, ed. 2.: 15 f., Art. 10 mit Kommentar in Art. 11: „La définition de chacun de ces noms de groupes varie, jusqu'à un certain point, suivant les opinions individuelles et l'état de la science, mais leur ordre relatif, sanctionné par l'usage, ne peut être interverti. Toute classification contenant des interversions, comme une division de genres en familles ou d'espèces en genres, n'est pas admissible.").

Schwierigkeiten zur Erläuterung des geschichtlichen Verlaufs der Gattungsgliederung von *Heliotropium* L. macht die Tatsache, daß je nach Bearbeiter verschiedene, nicht immer kompatible Rangstufen für die Artengruppierungen gewählt wurden - Sektionen und Untersektionen oder Untergattungen innerhalb von *Heliotropium* oder eigenständige, benachbarte Gattungen. Diese Gliederungsversuche ohne eingehende Merkmalsanalysen basieren manchmal mehr auf subjektiv bewerteten Tendenzen oder überlappenden Merkmalen als auf sauberen Differentialmerkmalen. Dadurch sind natürlich viel zu viele Namen publiziert worden, so daß es eine wichtige Aufgabe vorliegender Arbeit war, eine Klärung und sinnvolle Reduktion auf das nötige Maß zu erreichen. Zur weiteren Verwirrung wurden von den frühen Bearbeitern supraspezifische Taxa auf unterschiedlichem Niveau hin- und herkombiniert, d.h. subgenerische Einheiten in den Gattungsrang (z.B. *H.* subdiv. *Heliophytum* Cham. in *Heliophytum* (Cham.) DC.) erhoben oder noch bedeutend öfters Gattungen in den Sektionsrang degradiert (z.B. *Cochranea* Miers in *H.* sect. *Cochranea* (Miers) Kuntze; *Schobera* Scop. zu *H.* sect. *Schobera* (Scop.) I.M.Johnst.; *Tiaridium* Lehm. in *H.* sect. *Tiaridium* (Lehm.) Griseb.).

Für die Gattung *Heliotropium* L. taucht die erste, formell-gültig beschriebene, infragenerische Unterteilung bei R. BROWN (1810: 492) in seinem „Prodromus florae novae hollandiae" auf. Auch wenn die meisten von ihm als unter anderen Gattungen als Sektionen bezeichneten Untereinheiten noch informellen Charakter haben, so sind doch für die 13, unter *Heliotropium* genannten Arten bereits 2 gültige Sektionsnamen verwendet worden, nämlich *H.* sect. *Heliotropium* und sect. *Orthostachys*.

In den Gesamtgattungsübersichten der Folgezeit finden sich auch weiterhin immer wieder die bereits erwähnten informellen und damit invaliden Einteilungen, wie beispielsweise bei:

- LEHMANN (1818b: 11 ff.) für 63 akzeptierte *Heliotropium*-Arten („+ Spicis ebracteatis, novellis spiraliter revolutis"; „++ spicis (subsolitariis) bracteatis vel foliosis, novellis non spiralibus"); dazu kommen noch 7 fragliche und 5 Arten unter *Tiaridium* oder
- SPRENGEL (1824: 538 ff.) für 64 Arten („*Spicis ebracteatis + Fruticosa, ++ Herbacea"; „** Spicis bracteatis, + Fruticosa, ++ Herbacea"); dazu weitere 3 unter *Tiaridium*.

Diese Einteilungen werden schließlich zunehmend durch Kombinationen aus formeller, nomenklaturjuristisch valider Sektionsgliederung und informellen Untereinheiten verdrängt. CHAMISSO (1829: 452 ff.) benutzt als erster für seine Übersicht der brasilianischen Arten neben informellen auch formelle, aber unspezifische Rangstufen. Die beiden *Tiaridium*-Arten werden in zwei nomenklatorisch verwertbare Subdivisionen gestellt, die 12 Heliotropien informell gegliedert, wobei er einer dieser Kategorien die Bezeichnung „Heliophytum" gibt („Tiaridium: §* Bilocularia, §* Unilocularia; Heliotropium: 1. Spicis ebracteatis scorpioidibus, Species ambiguae/Species legitimae + Nucibus quatuor monospermis/species nucibus duobus bilocularibus dispermis [= subdiv. Heliophytum], 2. Spicis bracteatis"). Die letzte Bearbeitung, in der das zunehmend häufiger angewandte hierarchische System aus Gattungen und Sektionen noch durch informelle Gruppen erweitert wird, ist zugleich die letzte Gesamtrevision der Gattung auf Artniveau und erscheint im „Prodromus" von DECANDOLLE (1845: 532 ff.). Inklusive der fraglichen *Heliotropium*-Arten und den abgespaltenen Gattungen *Heliophytum*

(mit 5 Sektionen) und *Schleidenia* werden 164 Arten behandelt, dabei *Heliotropium* in 4 Sektionen gegliedert.

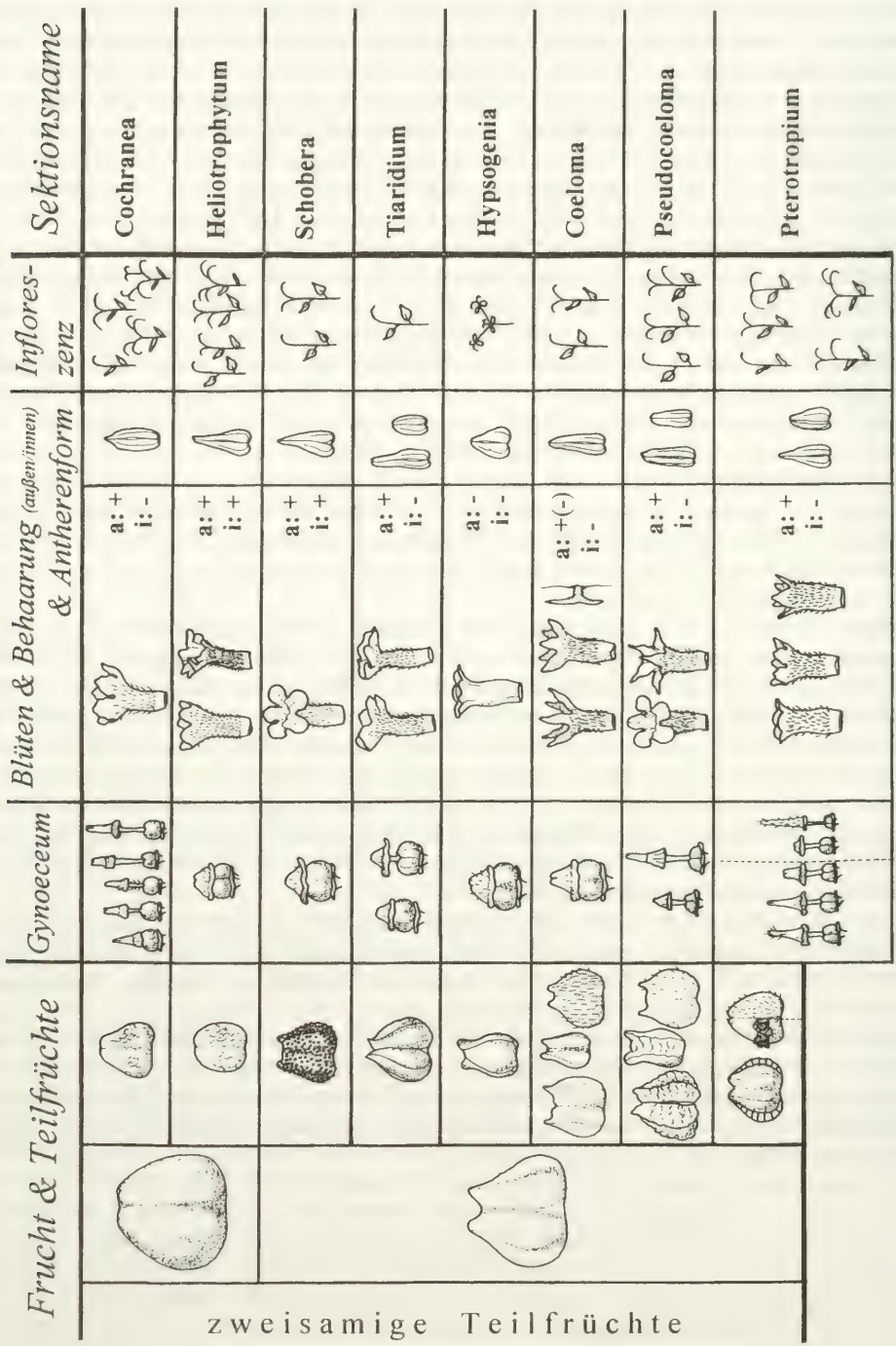
G. DON (1838: 357 ff.) war schließlich der erste, der sich an ein strenges System einer nomenklatorisch unanfechtbaren Gliederung in Sektionen hält (*Heliotropium* mit 64 Arten in 3 Sektionen, *Piptoclaina* mit 2 Arten, *Tiaridium* mit 5 Arten). Von anderen Autoren werden immer weitere Sektionen in *Heliotropium* abgetrennt und beschrieben (GRISEBACH 1844, STEVEN 1851, SCHTSCHEGLÉEW 1853, BENTHAM 1868, etc.). BUNGE (1852 & 1869) revidiert die Heliotropien der „mittelländisch-orientalischen Flor" in monographischer Form mit strenger infragenerischer Sektionseinteilung. In England fassen BENTHAM & HOOKER (1876: 844 f.) alle neuen *Heliotropium*-Daten der englischen Schule entsprechend zusammen, stellen aufgrund der Erkenntnisse der Zeit die Gattungen *Piptoclaina* und *Tiaridium* unter *Heliotropium* mit insgesamt ca. 100 Arten in 5 Sektionen und halten nur noch *Cochranea*, welche sie wohl zu wenig kannten, als eigene Gattung mit 3 chilenischen Arten separat. 1893 erscheint schließlich von GÜRKE die letzte Gesamtübersicht der Boraginaceen in den „Natürlichen Pflanzenfamilien" von Engler & Prantl, allerdings ohne monographisch das Artniveau zu tangieren. Diese Kompilation stützt sich weitestgehend auf die Einteilung von Bentham & Hooker; die Gattungsgliederung von *Heliotropium* wird auf 7 Sektionen, davon *H.* sect. *Heliophytum* zusätzlich mit 6 Untersektionen, erweitert bei einer geschätzten Artenzahl von 220 Taxa und *Cochranea* mit 4 Arten weiterhin getrennt geführt.

Von den nachfolgend genannten Bearbeitern wurde die infragenerische Strukturierung von *Heliotropium* nur im Rahmen regionaler Florenbearbeitungen betrachtet; so entstanden zahlreiche untereinander nicht kompatible Unterteilungskonzepte, welche kaum zum besseren Gesamtverständnis der Gattung beitrugen und letztendlich nur wieder zahlreiche, überflüssigen Sektionsnamen notwendig machten:

- Johnston hat im Laufe seiner Boraginaceen-Studien an den amerikanischen Rauhblattgewächsen eine saubere Gliederung der neotropischen Heliotropien erarbeitet.
- RIEDL (1967: 9 ff.) hat für den Flora-Iranica-Bereich eine Gattungsgliederung versucht, welche aber zum Scheitern verurteilt war, da angrenzende Florenbereiche für nomenklatorische Studien an *Heliotropium*-Taxa nicht miteinbezogen wurden. Diese Einteilung konnte dementsprechend im Rahmen eines revidierten Gattungskonzeptes nicht extrapoliert werden.
- Zuletzt wurde von VERDCOURT (1991: 50 f.) für die Arten des tropischen Ostafrika eine sehr brauchbare und kritische Gliederung präsentiert, wobei ihm allerdings eine inkorrekte Umbenennung der illegitimen Riedl'schen „*H.* sect. *Messerschmidia*" unterlief, da auch er von einer falschen Typusgrundlage ausging.

So sind bis heute nahezu 50 Sektionsnamen unter der Gattung *Heliotropium* L. veröffentlicht oder kombiniert worden. Hinzu kommen Subsektionen (GÜRKE 1893) und Subgenera (RIEDL 1967), aber auch ungerechtfertigterweise abgespaltene Gattungen, welche heute wieder der Synonymie von *Heliotropium* zugerechnet werden. Im Rahmen der vorliegenden, globalen Bearbeitung wird daher erstmals seit DECANDOLLE (1845) und GÜRKE (1893) die Gattung *Heliotropium* wieder gesamtheitlich gegliedert. Es wird nachfolgend ein revidiertes und neues Gattungskonzept aus 19 Sektionen mit 2 Untersektionen und 2 abzutrennenden Gattungen vorgelegt, das eine saubere und natürliche Gliederung der gesamten subfam. Heliotropioideae ermöglicht.

5.4.2. Graphische Darstellung der neuen Sektionseinteilung



einsamige Klausen

Rutidotheca	a: + i: -				
Orthostachys	a: + i: ±				
Heliothamnus	a: + i: -				
Zeylanica	a: + i: -				
Monimantha	a: + i: -				
Pleurolasia	a: + i: ±				
Heliotropium	a: + i: ±				
Chamaetropium	a: + i: -				
Odontotropium	a: + i: ±				
Platygyne	a: - i: -				
Plagiomeris	a: - i: -				

5.4.3. Die Sektionen der Gattung *Heliotropium*

Der jeweils unter einer Sektion angegebene Sektionsumfang erhebt nicht den Anspruch auf vollständige Nennung aller zugehörigen Taxa; er gibt lediglich Aufschluß darüber, welche Quellen zur Erstellung der Sektionsbeschreibungen benutzt worden sind.

Die Sektion *Chamaetropium*

Im Sektionsrang muß diese Sektion unter *Heliotropium* aufgrund des Prioritätsprinzips auf gleicher Rangstufenebene korrekterweise *H.* sect. *Chamaetropium* Griseb. heißen - auch wenn damit der bislang üblicherweise verwendete, aber jüngere Name *Heliotropium* L. sect. *Piptoclaina* (G.Don) A.DC. & DC. in die Synonymie fällt (s.u.). Eine Prioritäts-Zuschreibung der letztgenannten Kombination (z.B. bei GÜRKE 1893: 94) an ENDLICHER (1840–1841: 1402 sub nr. 3751 [1841]) ist falsch, da Endlicher in seinen „Genera plantarum" praktisch keine validen, subgenerischen Kombinationen vollzog, indem er gleichzeitig unterschiedliche Rangstufen gebrauchte und eine deutliche Kennzeichnung der jeweils verwendeten unterließ (vgl. dazu auch BRIZICKY 1969: 655–658).

Die von GRISEBACH (1844:77) für diese monotypische Sektion getroffene Namenswahl „*Chamaetropium*" (von griechisch „chamai" = klein und „trépein" = wenden) weist auf den bereits im Altertum bei den Griechen für die Typusart, *H. supinum* L., verwendeten Namen „Kleine Sonnenwende" als quasi die kleinere Version von *Heliotropium europaeum* L. hin. Auch „*Piptoclaina*", zusammengesetzt aus dem giechischen „piptein" = fallen und „chlaina" = Mantel, Umhang, Oberkleid, ist sehr bezeichnend, beschreibt es doch das ungewöhnliche Sektionscharakteristikum, daß die Früchte nicht aus dem krugförmig-verwachsenen Kelch herausfallen, sondern darin eingeschlossen mit diesem zusammen die Verbreitungseinheit bilden. Habituell ähnelt die Art in ihrer Erscheinung einzelnen Vertretern der Boraginaceen-Gattung *Coldenia* L., doch diese gehört verwandtschaftlich zur entfernten subfam. Ehretioideae, deren Blüten durch kaum verwachsene, freie Griffel mit endständigen Narben und Drupen-Früchte charakterisiert sind.

Die Augenscheinlichkeit dieser monotypischen Sektion wird bereits durch die frühzeitige Abspaltung als eigene Gattung *Piptoclaina* G.Don bzw. später als Untergattung von *Heliotropium* dokumentiert. Begründet wurde die Separierung stets damit, daß die meist monosporen Früchte zusammen mit dem krugförmigen Kelch abfallen und als Verbreitungseinheit dienen. Das Merkmal hinfälliger Kelche ist dabei aber für die Gattung *Heliotropium* nicht außergewöhnlich, eher der Grad der Verwachsung. Die „Schein-Monospermie", daß von den vier Samenanlagen meist drei an ihrer weiteren Entwicklung gehindert werden und sich in der Regel nur eine abaxiale zu einer fertilen Klause entwickelt, welche zusammen mit dem Kelch als Verbreitungseinheit dient, ist dagegen eher ungewöhnlich für die Gattung. Die Determination dieser Fruchtbildung scheint jedoch noch nicht genetisch fixiert, da gelegentlich auch Pflanzen mit Früchten bestehend aus 2, 3 oder sogar 4 fertilen Klausen - speziell aus den tropischen Gebieten des Verbreitungsareals - auftreten. Die detaillierten, karpologischen Untersuchungen dieser Art von HILGER (1987) haben gezeigt, daß im Vergleich zu anderen vierklausigen *Heliotropium*-Arten keine ungewöhnliche Fruchtontogenie auftritt. Die Aufwölbung der Karpelle und die Bildung des Gynoecealkegels entsprechen dem bekannten Entwicklungsschema. In der Blütenanordnung an der Infloreszenzachse besteht ebenso kein Unterschied zu anderen europäischen Arten. Insofern erscheint keine höhere Rangstufe als die einer eigenen Sektion innerhalb der Gattung *Heliotropium* gerechtfertigt.

Basierend auf verschiedenen Klausenzahlen und anderer variabler, morphologischer Merkmale, wie z.B. der Behaarungsdichte, wurden zwar mehrere Arten beschrieben, doch handelt es sich sicher nur um eine, relativ geringfügig variierende Art mit einer sehr weiten Verbreitung in der alten Welt (Europa, Asien, Afrika). *H. supinum* L. ist allgemein leicht am niederliegenden

Habitus, dem graugrünen Aussehen und dem krugförmig-verwachsenen, abfallenden, meist eine Klause enthaltenden Kelch kenntlich. Als Standorte werden saisonal überflutete, nährstoffreiche Schwemmlandböden (z.B. entlang von Flußufern oder an sedimentierten Seerändern) bevorzugt, welche zumindest für die Vegetationsperiode dieser annuellen Pflanze auch bei Trockenheit über eine ausreichende Wasserhaltekapazität verfügen. Der zur Fruchtreife etwas aufgeblasen wirkende und vergrößerte Kelch enthält häufig nur eine fertile Klause. Diese kombinierte Verbreitungseinheit aus Kelch und Frucht läßt auf eine besonders hohe Anpassung an semiaride Standorte schließen: Die Früchte eignen sich sowohl als Rollfrüchte für Anemochorie als auch als Schwimmfrüchte für Hydrochorie. Saisonale Überschwemmungen oder Schichtfluten nach Regenfällen garantieren hierbei eine Ablagerung der Samen an den am längsten Feuchtigkeit haltenden Versickerungsstellen des Wassers, welche dieser Art unter ungünstigen Habitatbedingungen die dauerhaftesten Überlebenschancen bieten.

Die verwandtschaftliche Zuordnung zu anderen Sektionen fällt insofern schwer, da es ansonsten bei keinem weiteren Taxon der Gattung derartig ungewöhnlich verwachsene Kelche und eine regelmäßige Reduktion der Früchte auf eine Klause gibt. Die habituelle Ähnlichkeit sowie ein vergleichbarer Griffel-Narben-Komplex und die deutlichen lateralen Klausenwülste legen den Schluß nahe, die nächsten verwandtschaftlichen Beziehungen zu *H.* sect. *Heliotropium*, dabei insbesondere zur *H. europaeum*-Gruppe, zu sehen. Das großteils deckungsgleiche, gemeinschaftliche Verbreitungsareal ist dafür nur ein weiteres Indiz. Da weder zu den übrigen altweltlichen, noch zu den neuweltlichen Sektionen direkte Verbindungen erkennbar sind und es auch innerhalb *H.* sect. *Chamaetropium* Griseb. nicht zur Entwicklung einer höheren Artendiversität kam, scheint es sich vielmehr um einen Seitenast der *Heliotropium*-Evolution zu handeln.

Heliotropium L. sect. ***Chamaetropium*** Griseb., Spicil. fl. rumel. 2: 77. 1844. – Typus: *H. supinum* L.[6]

≡ *Heliotropium* L. sect. *Piptoclaina* (G.Don) DC., Prodr. 9: 533. 1845. Basionym: *Piptoclaina* G.Don, Gen. syst. 4: 364. 1837 ≡ *Heliotropium* L. subgen. *Piptoclaina* (G.Don) Riedl, Ann. Naturhist. Mus. Wien 69: 85. 1966. – Typus: non designatus, Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 194): *H. supinum* L.

– *Heliotropium* L. sect. *Piptochlaena* Bunge, in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 289. 1869. (orth. var.)

Abb.: *H. supinum* L. (FEINBRUN 1977: pl. 84; FIORI 1933: tab. 2814; NASIR 1989: 22, fig. 6 a–f).

Einjährige, krautige Pflanzen von grün-grauer Farbe, radial meist reich vom Wurzelhals der Pfahlwurzel und den Stengelbasen verzweigt. Sprosse niederliegend oder etwas aufsteigend, von einem weißen, doppelten Indument aus dichtstehenden, kurzen, anliegenden und lockerstehenden, langen, abstehenden Haaren bedeckt. Haare mit feinhöckeriger Oberfläche und ohne knotig verdickte Basis. Blätter wechselständig, deutlich gestielt; Blattspreite elliptisch-eiförmig bis rundlich, apikal gerundet oder schwach zugespitzt, basal verschmälert oder gestutzt, krautig, ganzrandig oder leicht gewellt, oberseits mit eingesenkter Nervatur, unterseits mit hervortretenden Nerven; Blattstiel bis zu 2 cm lang. Infloreszenzen endständig oder scheinbar seitenständig, bestehend aus einem relativ kurzen, armblütigen, einseitswendigen Wickel oder seltener Doppelwickel, zur Anthese apikal eingerollt, später meist ± gerade, kaum streckend. Blüten nahezu ungestielt in schwach-zickzackförmiger Anordnung an der Infloreszenzachse sitzend, tragblattlos. Kelch ± krugförmig, sich zur Fruchtreife etwa auf das Doppelte vergrössernd und zusammen mit der Frucht abfallend, beidseitig behaart, außen mit dichtem, doppel-

---

[6] vgl. auch die Anmerkung zu *Scorpianthes* Raf. unter *H.* sect. *Pleurolasia* Bunge (S. 108, Fußnote)

tem Indument aus verschiedenlangen Haaren, innen nur mit gleichlangen Haaren; die 5 Kelchzähne zu etwa 3/4 ihrer Länge miteinder verwachsen, die freien Zipfel stumpf dreieckig. Krone weißlich, röhrig bis schwach-trichterförmig, den Kelch kaum überragend; Kronensaum unscheinbar klein aus länglich-rundlichen, gefalteten Zipfeln ohne Interkalarfortsätze; Kronröhre zylindrisch, innen kahl, außen mit anliegenden abwärtsgerichteten Haaren, sich zur Fruchtreife durch die sich vergrößernde, abaxiale Klause vom Blütenboden ablösend und gesprengt, wie eine Mütze auf der Frucht stehenbleibend (da sie der apikal verengte Kelch nicht freigibt). Antheren nicht herausragend, linealisch-herzförmig, untereinander frei, apikal nicht ausgezogen, in der Röhrenmitte oder etwas unterhalb inserierend. Griffel etwa so lang wie der Narbenkopf, mit abwärtsgerichteten Haaren. Narbenkopf lang-kegelförmig zugespitzt, basal mit etwas verbreitertem Narbenring, besonders gegen die Spitze mit ± aufrechten Haaren besetzt. Frucht in der Regel nur aus einer entwickelten, fertilen Klause und den Resten von 3 abortierten Samenanlagen bestehend, seltener (besonders in den Tropen) mehr als zwei Klausen entwickelt, im Kelch eingeschlossen. Die bräunliche Klause zusammengedrückt-eiförmig, plankonvex, kahl, glatt oder auf der dorsalen Mediane leicht höckerig, mit deutlich wulstigen Seitenrändern.

Sektionsumfang (monotypisch):
H. supinum L. [incl.: *H. ambiguum* DC., *H. capense* Lehm., *H. malabaricum* Retz.]

Die Sektion *Cochranea*

Heliotropium sect. *Cochranea* (Miers) Kuntze umfaßt strauchige Arten aus den hochspezialisierten Klimaxgesellschaften der Halbwüsten- und Wüstengebiete des südwestlichen Südamerikas. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt in den Küstenbergen von Nord-/Zentralchile und dem angrenzenden Peru. Die Gattung *Cochranea* Miers wurde mutmaßlich nach Thomas Cochrane Graf von Dundonald (1775–1860), benannt, einem britischen Seehelden, der sich zeitweise auch als Flottenadmiral im Dienst der jungen Republik Chile große Erfolge erwarb.

JOHNSTON (1928: 25–38) hat für seine Bearbeitung dieser Sektion ein recht enges Artenkonzept verfolgt. Die Aufsplitterung in zahlreiche, oft wenig zufriedenstellend geschlüsselte Kleinarten läßt auch hier erkennen, wie nötig eine kritische Revision dieser Gruppe anhand von reicherem Herbarmaterial in Kombination mit Feldstudien wäre. Nach dem Artenkonzept von Johnston besiedeln fast alle Arten nur sehr engbegrenzte, lokale Verbreitungsareale; das würde bedeuten, daß eine hohe Adaption an die engen ökologischen Nischen dieser extremen Habitate stattgefunden haben muß. So unterscheiden sich eng benachbart vorkommende Sippen und Kleinarten oft nur in sehr geringem Maße und unbedeutenden Merkmalen. Diese starke Tendenz zu Lokalendemismen in einem relativ kleinen Verbreitungsgebiet läßt auf adaptive Radiation bei der Artendifferenzierung schließen. Wenn es sich um Reliktarten handeln würde, wären nahe verwandte Arten höchstwahrscheinlich auch in weiter entfernten Gebieten mit ähnlichen Wachstumsbedingungen anzutreffen. Es wäre interessant, beispielsweise anhand von Kreuzungsversuchen zu überprüfen, inwieweit der Entstehungsprozeß der Arten dabei schon abgeschlossen ist. Ebenso könnten chemotaxonomische Studien der Inhaltsstoffe wie auch Duftstoffanalysen dazu beitragen, die Verwandtschaftsverhältnisse der Taxa klären zu helfen (vgl. die diesbezüglich ersten Analysen von VILLARROEL & al. 1991 und URZUA & al. 1993). Bei vorliegendem, reicheren Untersuchungsmaterial würden sich die Arten dieser Sektion sicherlich als sehr brauchbar für eine cladistische Computerauswertung eignen.

Einige Vertreter der *H.* sect. *Cochranea* (Miers) Kuntze zählen zu den ornamentalsten Arten der Gattung *Heliotropium* bezüglich ihres Reichtums an großen, auffällig gefärbten, stark duftenden Blüten, die in unzähligen Infloreszenzen den gesamten Strauch überziehen können (z.B. die ca. 1 cm breiten, orangen Blütentrichter von *H. linariaefolium* Phil., vgl. Tafel 3 oben, S. 157). Leider befindet sich kein einziger Vertreter dieser Sektion in Kultur.

Die großblütigen und kleinblütigen Arten stellen wohl innerhalb der Sektion unterschied-

liche Entwicklungsreihen dar, innerhalb derer auch wieder bestimmte Artenkomplexe erkennbar sind; ihnen wird aber, solange das Artenkonzept nicht einer kritischen Revision unterzogen wurde, im Rahmen dieser Arbeit keine eigene subsektionale Rangstufe zuerkannt. Beispiele solcher unterschiedlichen Artengruppen:

a) Die besonders kleinblütigen Arten des äußerst variablen *H. chenopodiaceum*-Komplexes (z.B. *H. chenopodiaceum* (A.DC.) Clos, *H. sclerocarpum* Phil., *H. myosotifolium* (A.DC.) Reiche) besitzen die größte Verbreitungsareale innerhalb der gesamten Sektion. Ein typisches Blütenmerkmal ist ein sitzender Narbenkopf, d.h. da der substigmatäre Griffelteil fehlt, sitzt der Narbenkopf ± ungestielt scheinbar direkt dem Fruchtknoten auf. Die terminalen Griffelenden oberhalb des Narbenringes enden meist ± krönchenartig in 4 oder seltener 2 kurze Spitzen.
b) Die großblütigen Arten mit lang gestieltem Narbenkopf und unterhalb des Narbenringes nicht verdicktem Griffel; Blütenkrone weiß; Blätter meist lang linealisch und ganzrandig (*H. stenophyllum* Hook. & Arn.).
c) Die relativ großblütigen Arten mit lang gestieltem Narbenkopf, aber einem unterhalb des Narbenringes deutlich verdickten Griffel; Blütenkrone weiß, orange, seltener ins violett spielend; Blätter linealisch oder breiter, gekerbt (*H. sinuatum* (Miers) I.M.Johnst., *H. taltalense* (Phil.) I.M.Johnst., *H. krauseanum* Fedde) oder ganzrandig (*H. pycnophyllum* Phil. [s. Tafel 3 unten, S. 157], *H. philippianum* I.M.Johnst. [vgl. Tafel 3 mitte], *H. linariaefolium* Phil. [vgl. Tafel 3 oben], *H. floridum* (A.DC.) Clos, ?*H. megalanthum* I.M.Johnst.).

Als nächstverwandt zu *H.* sect. *Cochranea* (Miers) Kuntze ist sicherlich, wie auch JOHNSTON (1928: 25) bereits feststellte, die *H.* sect. *Heliotrophytum* G.Don (früher unter sect. *Heliophytum* (Cham.) DC. bekannt) zu betrachten, deren Verbreitungsschwerpunkt allerdings östlich der Andenkette liegt. Die Innenseite der Kronröhre ist bei den Arten der *H.* sect. *Heliotrophytum* G.Don stets behaart, wohingegen sie bei *H.* sect. *Cochranea* (Miers) Kuntze stets kahl ist. Die Arten der *H.* sect. *Heliotrophytum* G.Don sind bevorzugt Halbsträucher (nie Sträucher), es treten nie orange bis gelb (sondern nur blau oder weiß) gefärbte Blüten auf; der Narbenkopf sitzt stets direkt der Frucht auf und die Teilfüchte enthalten neben den beiden Samen- auch infertile Kammern.

Heliotropium L. sect. ***Cochranea*** (Miers) Kuntze in Post & Kuntze, Lex. gen. phan.: 271. 1903 ≡ *Cochranea* Miers, in Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 4, 2: 124. 1868 ≡ *Heliotropium* L. sect. *Cochranea* (Miers) Reiche, Fl. Chile 5: 192. 1907 (& in Anal. Univ. Chile 121: 234. 1907), nom. superfl. – Lectotypus (I.M.JOHNSTON 1928: 25): *Cochranea conferta* Miers.

= *Meladendron* Molina, Saggio, ed. 2: 143. 1810; (non *Meladendron* St.-Lag. 1880). – Typus: *M. chilense* Molina.

– *Heliophytum* (Cham.) DC. sect. *Heliophytum*; sensu DC., Prodr. 9: 552. 1845. pro parte excl. typo: (ser. Stigma elongatum).

– *Cochranea* Miers, Trav. Chile 2: 529. 1826, nom. nudum.

Abb.: Tafel 3 (S. 157).

Kleine bis mittelgroße Sträucher, selten Halbsträucher, von der Basis stark verzweigt, meist mit aromatischem Geruch. Äste kurz gedrängt oder rutenförmig, dicht wechselständig beblättert, meist in jeder Blattachsel mit dicht beblätterten Kurzsprossen, von nahezu kahl bis ± dicht behaart, Indument wollig, borstig bis drüsig. Blätter schmallinealisch bis elliptisch, ungestielt, von derber bis schwachsukkulenter Textur, ganzrandig oder gekerbt, oft mit deutlich zurückgerollten Rändern. Infloreszenzen endständig, dichotom oder unregelmäßig mehrfach verzweigt, bei der Anthese zunächst kopfig, dann meist stark vergrößernd; Teilinfloreszenzen kurz gedrungen bis wenig gestreckt, meist armblütig, deren Achse auch im Jugendstadium nur geringfügig gekrümmt. Blüten sitzend, höchstens die basalen kurz gestielt, meist duftend, oft

einseitswendig, ohne Tragblätter. Kelch etwa so lang oder länger als die Kronröhre, nach der Fruchtreife ausdauernd oder abfallend; Kelchzähne dreieckig bis linealisch, aufrecht, in Knospenlage imbricat, nahezu kahl oder beidseitig ± behaart (auf der Innenseite stets lockerer als außen). Krone trichter- oder stieltellerförmig, mit zylindrischer oder in der Mitte etwas bauchig erweiterter Röhre und breitem Saum, an der Außenseite behaart oder seltener kahl, die Innenseite stets kahl, von grünlich-weißer, weißer, gelber, oranger oder violetter Farbe, oft mit kontrastierender Schlundfärbung; im Schlund oft mit Interkalarfalten; der Saum von naherzu fünfeckigem Umriß aus breitdreieckigen, stumpflichen oder breitrundlichen Kronzipfeln, oftmals wellig und etwas nach außen zurückgeschlagen, in großen Falten aneinanderstoßend. Antheren schmalherzförmig, schmaleiförmig bis schmal-verkehrteiförmig, apikal stumpflich oder zugespitzt mit introrsgekrümmter Spitze, deutlich voneinander getrennt (zuweilen zwischen den Interkalarfalten eingebettet) und kaum zusammenneigend, in der Röhre eingeschlossen oder selten geringfügig herausragend. Griffel kurz (bei *H. chenopodiaceum* (A.DC.) Clos) oder mindestens so lang wie der Narbenkopf, zylindrisch rund oder unterhalb des Narbenkopfes etwas erweitert, meist kahl, selten abstehend behaart (z.B. bei *H. pycnophyllum* Phil.). Narbenkopf schlank kegelförmig oder zylindrisch mit basal verbreitertem, etwas wulstigem Narbenring; terminales Griffelende ± deutlich in 2 kurze Spitzen gespalten, kahl oder seltener mit Borstenhaaren. Frucht korkig-trocken, fast kugelig, deutlich kleiner als der Kelch; Oberfläche eben oder rinnig-grubig skulpturiert, bei Reife in 2 zweisamige Teilfrüchte zerfallend. Die Teilfrüchte mit 2 großen Kammern, die je einen Samen beinhalten, ± halbkugelig und apikal undeutlich gebuchtet, ventral mit Areole, basal mit Abbruchnarbe, Ränder kaum wulstig.

Sektionsumfang:
H. chenopodiaceum (A.DC.) Clos s.l. [incl.: *H. pearcei* Phil., *Cochranea ericoidea* Miers], *H. filifolium* (Miers) I.M.Johnst. [incl.: *H. kingi* (Phil.) Reiche], *H. floridum* (A.DC.) Clos, *H. glutinosum* Phil., *H. huascoense* I.M.Johnst., *H. inconspicuum* Reiche, *H. krauseanum* Fedde, *H. linariaefolium* Phil. [incl.: *H. longiflorum* Phil.], *H. longistylum* Phil. [incl.: *H. vernicosum* Phil.], *H. megalanthum* I.M.Johnst. [incl.: *Cochranea corymbosa* Miers, *Cochranea crassifolia* Phil.], *H. myosotifolium* (A.DC.) Reiche [incl.: *H. canum* Phil., *H. hispidulum* Phil., *Cochranea hebecula* Miers, *Cochranea sentis* Miers], *H. philippianum* I.M.Johnst., *H. pycnophyllum* Phil. [incl.: *H. breanum* Phil., *H. brevifolium* Phil.], *H. sclerocarpum* Phil., *H. sinuatum* (Miers) I.M.Johnst. [incl.: *H. izagae* Phil., *H. rosmarinifolium* Phil.], *H. stenophyllum* Hook. & Arn. [incl.: *Cochranea conferta* Miers, *Meladendron chilense* Molina], *H. taltalense* (Phil.) I.M.Johnst. [incl.: ?*H. rugosum* Phil.]

Die Sektion *Coeloma*

Bereits der Sektionsname „Coeloma" (vom griechischen „coelos" = hohl) deutet auf ein charakteristisches Merkmal dieser kleinen Sektion hin: Alle zugehörigen Arten haben in ihren beiden Teilfrüchten neben den zwei Samenkammern weitere sterile Kammern und Höhlungen. Doch auch vegetativ sind die wenigen, ausdauernden Arten leicht kenntlich: Sie besitzen zumindest nahe der Sproßbasis meist scheinbar gegenständige Beblätterung, der Blütensaum besteht aus zugespitzten Kronzipfeln, der kegelstumpfförmige Narbenkopf sitzt direkt dem Fruchtknoten auf und die Früchte zerfallen in zwei, je zweisamige Teilfrüchte. Die Hälfte aller Arten, nämlich *H. transalpinum* Vell. als auch *H. veronicifolium* Griseb., ist allerdings in ihrem Erscheinungsbild äußerst polymorph und trotz deren besonderer Vielgestaltigkeit in Habitus, Blattform, Infloreszenzdichte und den Größenverhältnissen der einzelnen Organe wurden zahlreiche Taxa nur anhand der Form und den Symmetrieverhältnissen der Teilfrüchte beschrieben. Beide bedürften dringend einer kritischen Revision. Zumindest an einer weiteren, vegetativen Besonderheit sind diese beiden Artkomplexe aber sehr leicht kenntlich: *H. transalpinum* Vell. (vgl. Tafel 4, S. 158 oben) und *H. veronicifolium* Griseb. (vgl. Tafel 4 unten)

tragen an den Sprossen und Blättern bevorzugt medifixe, schiffchenförmige Gabelhaare. *H. patagonicum* (Speg.) I.M.Johnst. und *H. schreiteri* I.M.Johnst. konnten diesbezüglich nicht untersucht werden, da kein Material vorlag; laut den Originaldiagnosen und GANGUI (1955) scheinen sie aber keine Gabelhaare zu besitzen bzw. vollständig kahl zu sein. Leider ist das Indumentmerkmal damit kein uneingeschränkt gültiges Differentialmerkmal der Sektion.

Die *H.* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. ist in ihrer Verbreitung ausschließlich auf das östliche Südamerika beschränkt. Das evolutive Zentrum befindet sich in Argentinien mit Austrahlungen nach Bolivien, Paraguay und Brasilien. JOHNSTON (1928: 5) vertrat zwar noch die Ansicht einer pantropischen Verbreitung dieser Sektion, indem er irrtümlich einige altweltliche Arten wie *H. lineare* (A.DC.) Gürke, *H. longiflorum* (A.DC.) Jaub. & Spach (beide Tafel 13, S. 167) und *H. nelsonii* C.H.Wright (s. Tafel 11, S. 165) aufgrund habitueller Ähnlichkeiten subsummierte. Diese unterscheiden sich aber in taxonomisch und für die infragenerische Sektionseinteilung sehr relevanten Merkmalen von den Arten der *Heliotropium* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. im ursprünglichen Sinne von DECANDOLLE (1845: 556). Alle genannten altweltlichen Taxa besitzen beispielsweise einen deutlich ausgeprägten, oft langen Griffel mit einem schmalkonischen Narbenkopf ohne den leicht-wulstigen Narbenring (im Gegensatz zu einem direkt dem Ovar aufsitzenden, kegelstumpfförmigen Narbenkopf mit leichtwulstigem Narbenring bei den neuweltlichen Taxa). Von den genannten paläotropischen Arten gehören die ersten beiden zu *H.* sect. *Rutidotheca* (A.DC.) Verdc., wo ebenfalls wie bei den „*Coeloma*"-Arten medifixe Haare des Malpighiaceen-Typs auftreten, bei deren Vertreter aber die Früchte in vier, auffällig oberflächenskulpturierte und flügelrandige Klausen zerfallen (vgl. S. 116 f.). *H. nelsonii* C.H.Wright (s. Tafel 11, S. 165) ist zur neugeschaffenen *H.* sect. *Pseudocoeloma* Förther zu zählen, welche zwar vergleichbare, zweisamige Spaltfrüchte hervorbringt, deren Arten aber wiederum niemals medifixe Haare bilden, der Kronensaum der Blüten meist aus gerundeten Kronzipfeln besteht und die Antheren verglichen mit Taxa der *H.* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. deutlich kürzer sind (vgl. S. 110 f.).

Damit stellt sich nun beinahe zwangsläufig die Frage nach dem Zusammenhang der neuweltlichen *H.* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. mit der altweltlichen *H.* sect. *Rutidotheca* (A.DC.) Verdc.: Nachdem einzig alleine diese beiden Sektionen innerhalb der Gattung *Heliotropium* die, für Boraginaceen so ungewöhnlichen T-förmigen, medifixen Malpighiaceen-Haare in ihrem Indument besitzen, könnte man nun vermuten, sie seien sehr nahe miteinander verwandt. Dies würde dementsprechend bedeuten, daß in der Evolution der Gattung das außergewöhnliche Merkmal der Gabelhaare nur ein einziges Mal entwickelt wurde. Aber kann ein derartiges Indumentcharakteristikum auf der anderen Seite nicht auch unabhängig voneinander mehrfach entstehen? Auf welchem Wege können sich aus einfachen Haaren überhaupt Gabelhaare entwickeln? Leider gibt es diesbezüglich noch keine Untersuchungen. Bislang konnte zumindest beobachtet werden, daß die medifixen, longitudinal angeordneten Haare in der Nähe der Sproßbasis noch zwei gleichlange Endäste besitzen, sich die Anheftungsstelle der Haare aber tendenziell bei Annäherung an das terminale Sproßende assymmetrisch immer mehr zur Haarbasis hin verschiebt, so daß die Haare auf den Kronröhrenaußenseiten schließlich vollends basifix erscheinen (ebenso bei *H.* sect. *Rutidotheca*, S. 116 ff.). Aufgrund der Tatsache, daß nicht alle Arten der beiden Sektionen Gabelhaare entwickelt haben, sprechen daher die auffälligen Unterschiede im Bau des Gynoeceums und der Fruchtanatomie - letztendlich also entscheidende Merkmale für die infragenerische Gattungsgliederung - momentan eher gegen die Hypothese eines gemeinsamen Ursprungs beider Sektionen und dementsprechend für eine Synapomorphie der Haare. Zur Klärung der Beziehungen sind für die Zukunft in jedem Falle vergleichende chemotaxonomische- und DNA-Untersuchungen geplant.

Ungeachtet des einzigartigen Indumentmerkmals sind sehr deutliche Merkmalskorrelationen und verwandschaftliche Beziehungen zu allen, neuweltlichen Sippen mit zugespitzten Teilfrüchten und sitzenden, kegelstumpfförmigen Narbenköpfen erkennbar:

- *H.* sect. *Hypsogenia* I.M.Johnst. unterscheidet sich dabei durch den niederliegenden Habitus mit dichasialer Sproßverzweigung, die fast kopfigen Infloreszenzen, die beidseitig kahle Kronröhre mit den gerundeten Kronzipfeln und die nahezu ungekammerten Teilfrüchte, die nur einen Samen hervorbringen.
- Bei der sicherlich nächst verwandten *H.* sect. *Schobera* (Scop.) I.M.Johnst. ist die Kronröhre an der Innenseite behaart, die Kronzipfel sind gerundet und die zweikammerigen Teilfrüchte besitzen eine vesikuläre Oberfläche.
- Die annuellen Arten der *H.* sect. *Tiaridium* (Lehm.) Griseb. besiedeln bevorzugt feuchtruderale Standorte und besitzen reichblütigere Infloreszenzen mit Blüten, deren Kronzipfel gerundet sind; darüberhinaus scheinen deren anders gekammerte Teilfrüchte noch stärker zur Fragmentation in einzelne Klausen nach der Fruchtreife zu neigen.

Die Sektionen mit abgerundeten Teilfrüchten, wie *H.* sect. *Heliotrophytum* G.Don mit sitzenden kegelstumpfförmigen Narbenköpfen und *H.* sect. *Cochranea* (Miers) Kuntze mit gestielten Narbenköpfen stellen bereits entferntere Entwicklungslinien dar. Wie üblich ist zu den altweltlichen Sektionen wiederum keine direkte Verbindung erkennbar.

JOHNSTON äußert in seiner Bearbeitung der südamerikanischen *Heliotropium*-Arten die Theorie, daß es sich bei *H.* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. erstens um die primitivste Gruppe unter den neotropischen Vertreten der Gattung *Heliotropium* L. handelt (JOHNSTON 1928: 5). Warum er diesen Schluß ausgerechnet aus einem Merkmalskuriosum - nämlich einem Indument mit Gabelhaaren vom sog. Malpighiaceen-Typ - zieht, welches für die gesamte Familie der *Boraginaceae* untypisch ist und in anderen Verwandtschaftskreisen eher als Indiz für einen höheren Ableitungsgrad interpretiert wird, bleibt fraglich. Die Mischung aus ursprünglichen Merkmalen, wie einfachen Blütenständen und zweisamigen Spaltfrüchten, und möglicherweise abgeleiteten macht diese Gruppe jedenfalls besonders interessant für phylogenetische Untersuchungen der evolutiven Entwicklungstendenzen innerhalb der Gattung. Darüberhinaus behauptet er zweitens (JOHNSTON 1928: 6), daß sich praktisch alle amerikanischen Sektionen der Gattung, bis auf *H.* sect. *Orthostachys* R.Br., von *H.* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. ableiten ließen. Auf welchem evolutiven Weg dabei die vierklausigen Sippen, zuerst diejenigen mit kegelstumpfförmigen, sitzenden Narbenköpfen (*H.* sect. *Plagiomeris* I.M.Johnst. und *H.* sect. *Platygyne* Benth.) und dann diejenigen mit kegelförmigen, auf einem Griffel gestielten Narbenköpfen (*H.* sect. *Heliothamnus* I.M.Johnst. und *H.* sect. *Orthostachys* R.Br.: zusätzlich mit behaarten Antherenspitzen), entstanden sein sollen, bleibt offen.

Heliotropium L. sect. ***Coeloma*** (DC.) I.M.Johnst., in Contr. Gray Herb. 81: 5. 1928 ≡ *Heliophytum* (Cham.) DC. sect. *Coeloma* DC., Prodr. 9: 556. 1845 ≡ *Heliotropium* L. sect. *Heliophytum* (Cham.) Griseb. subsect. *Coeloma* (DC.) Gürke in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 94. 1893. – Lectotypus (I.M.JOHNSTON 1928: 5): *Heliophytum monostachyum* DC.

= *Valentina* Speg., in Anales Soc. Ci. Argent. 53: 77. 1902, nom. illeg. [non *Valentinia* Heist. ex Fabr. 1763, nec *Valentinia* Sw. 1788, nec *Valentina* Hedwig 1806 {orth. var. für *Valentinia* Sw.}, nec *Valentinia* Velen. 1939, nec *Valentina* W.B.Cooke 1953 {orth. var. für *Valentinia* Velen.}] ≡ *Valentiniella* Speg., in Anales Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires, ser. 3, 2: 9. 1903. – Typus: *Valentina patagonica* Speg.

– *Heliotropium* L. 1. Spicis ebracteatis scorpioidibus; Cham., in Linnaea 4: 453. 1829.

Abb.: Tafel 4 (S. 158).

Hohe, aufrechte Halbsträucher (*H. transalpinum* Vell.: 60–200 cm) oder niedrige, niederliegende Hemikryptophyten mit verholztem Erdsproß und krautigen Trieben (*H. patagonicum* (Speg.) I.M.Johnst., *H. veronicifolium* Griseb.), mit Pfahlwurzel. Sprosse krautig, nur in

Basisnähe verholzend, wenig verzweigt, behaart (Indument meist vollständig aus anliegenden Gabelhaaren des Malpighiaceen-Typs) oder seltener kahl. Blätter basal scheinbar gegenständig, gegen das Sproßende meist wechselständig, von dünner Textur, beidseitig locker mit Malpighiaceen-Haaren (besonders unterseits auf den Nerven und am Rand) und dicht mit halbkugeligen, feinen Papillen bedeckt oder selten vollständig kahl, kurz gestielt oder fast sitzend; Spreite rundlich, eiförmig, elliptisch, schmaleiförmig oder manchmal linealisch, apikal gerundet oder kurz zugespitzt, ganzrandig oder leicht gewellt, mit ± deutlicher Nervatur, basal in den kurzen Stiel verschmälert. Infloreszenzen endständig oder scheinbar seitenständig, cymös, singulär oder einfach gegabelt, arm- bis reichblütig, bei der Anthese apikal eingekrümmt, zur Fruchtreife gerade und etwas streckend. Blüten trichterförmig, sitzend oder allenfalls die untersten kurz gestielt, tragblattlos, dichtgedrängt, zweireihig. Kelch fast bis zum Grund gespalten, etwa so lang wie die Kronröhre, zur Fruchtreife kaum vergrößernd, ausdauernd; Kelchzipfel gleichgroß, schmalelliptisch zugespitzt, außen mit Gabelhaaren und einfachen Haaren oder kahl, innen kahl. Krone weiß oder weißlich mit gering kontrastierendem Schlund; Röhre zylindrisch, gegen den Schlund etwas eingeschnürt, außen behaart, innen kahl; Kronzipfel elliptisch bis schmalelliptisch ausgezogen, stumpflich, ohne Interkalarzipfel, aber mit in den Schlund ziehenden Interkalarfalten. Staubblätter etwa in der Mitte der Kronröhre inserierend; Antheren eilänglich bis schmalherzförmig, kurz und gerade zugespitzt, kahl. Narbenkopf direkt dem Ovar aufsitzend, kegelstumpfförmig, basal in den etwas wulstigen, gewellten Narbenring verbreitert, apikal undeutlich zwei- bis vierhöckerig, kahl oder fast kahl, bei Fruchtreife nicht aus der apikalen, kraterförmigen Fruchthöhlung herausragend. Frucht durch einen bauchigen Längsspalt deutlich zweiteilig, grünlich bis bräunlich, außen behaart, papillös oder kahl. Teilfrüchte vier- bis fünfkammerig, mit zwei Samenkammern und lateralen sterilen Kammern und z.T. einer mittleren sterilen Kammer, apikal mit breitem, ± rechteckigem, medianem Ausschnitt und randlich zwei Hörnern, dorsal mit vier Nerven und einer ± deutlichen Rinne zwischen den beiden mittleren. Die synaptospermen Teilfrüchte können bei vollständiger Reife auch in 2 Klausen fragmentieren.

Sektionsumfang:
H. patagonicum (Speg.) I.M.Johnst., *H. schreiteri* I.M.Johnst., *H. transalpinum* Vell. s.l. [incl.: *H. monostachyum* Cham., *H. persicariaefolium* (DC.) Britton, *H. tiaridioides* Cham., *Tiaridium heliotropioides* Cham.], *H. veronicifolium* Griseb. [incl.: *H. repens* Griseb., *H. salsum* Griseb.]

Die Sektion *Heliothamnus*

Das tropisch-subtropische Hauptverbreitungsgebiet der Vertreter dieser Sektion befindet sich im andinen, westlichen Südamerika (von Kolumbien bis Bolivien). Die meisten der von Johnston anerkannten Arten besitzen relativ kleine Areale und sind nur von wenigen Aufsammlungen, im Extremfall sogar einzig vom Typus, bekannt. Nur das in mehrerlei Hinsicht etwas abweichende *H. rufipilum* (Benth.) I.M.Johnst. stellt eine Ausnahme dar; es reicht in seiner Verbreitung von Mexiko südlich bis nach Peru und Bolivien und auf die Galapagos-Inseln.

Wenn auch die Zugehörigkeit einzelner *Heliotropium*-Belege zur Sektion *Heliothamnus* (von griech. „hélios“ = Sonne und „thámnos“ = Busch, Strauch) durch den strauchigen Habitus, die breiten Blattformen, das charakteristische Infloreszenzverzweigungsmuster relativ leicht kenntlich ist, so schwierig ist häufig die genaue Artbestimmung. Die Differentialmerkmale der bisherigen Bestimmungsschlüssel sind derartig schwach, daß oftmals keine exakte Artzuordnung möglich ist. Beispielsweise Blattoberflächen oder Indumentkriterien sind extrem variabel vergleichbar der Situation bei *Tournefortia paniculata* Cham. (s.a. JOHNSTON

1930: 79 f.). Wie eigene Kulturversuche von Stecklingen einer Mutterpflanze zeigten, können beispielsweise auch die Merkmalsausprägungen (z.B. Blattstruktur, Indument, Blütengröße, etc.) bei *H. arborescens* L. unter extrem verschiedenen Kulturbedingungen (bezüglich der Parameter wie Kultursubstrat, Nährstoffversorgung, Temperatur, Belichtung) äußerst variabel sein. In welchem Maße dabei sogar die Griffellängen variieren, konnte selbst durch Meßserien zahlreicher Blüten von verschiedenen Infloreszenzen einer Pflanze nicht mit signifikanter Sicherheit diagnostiziert werden.

Bei dem wenigen, für die Untersuchungen vorliegenden Material war nicht immer zweifelsohne die Vergrößerung des Kelches bei Fruchtreife zu diagnostizieren. Am auffälligsten ist dies bei *H. rufipilum* (Benth.) I.M.Johnst. zu beobachten. Mikroskopische Analysen des Induments zeigten, daß die Oberflächenstrukturen der Haare kein brauchbares Differentialmerkmal der Arten darstellen.

Gerade ein äußerst formenreicher Vertreter dieser Sektion, nämlich der Gattungstypus *H. arborescens* L., ist sicherlich eine der weltweit bekanntesten Arten der Gattung *Heliotropium*. Die Art stellt seit Jahrhunderten in vielen Auslesen und Kultivaren eine beliebte Pflanze der Zierpflanzenkulturen dar und erlebt zur Zeit eine Renaissance im Gartenbau (COOKE 1995). Die reichblütigen Infloreszenzen mit ihren je nach Sorte unterschiedlich intensiv blau gefärbten Blüten garantieren einen langandauernden Flor mit betörendem Duft. Als eine der wenigen gewerblichen Nutzungsmöglichkeiten der Gattung wird aus den stark nach Vanille duftenden Blüten ein Duftöl für die Parfümindustrie gewonnen.

Schlußfolgernd muß festgestellt werden, daß, wenn *H.* sect. *Heliothamnus* I.M.Johnst. innerhalb der Gesamtgattung auch nur eine relativ kleine Sektion darstellt, so ist sie doch aufgrund der Variabilität ihrer Vertreter nicht so leicht zu überblicken ist wie JOHNSTON (1928: 38 f.) behauptet. Ein Teil der von ihm zitierten Belege ist jedenfalls mit seinem Artenschlüssel unbestimmbar bzw. müßte wohl eher anderen Arten zugerechnet werden. Es wurden nur wenige wirklich brauchbare Differentialmerkmale zur Artenabgrenzung verwendet. Ungeklärt bleibt damit nach wie vor, ob sich eventuell nicht nur extreme Ökovarianten sehr weniger realer, aber variabler Arten hinter den bislang beschriebenen Taxa verbergen. Das Artenkonzept von Johnston bedarf daher dringend einer genaueren Analyse, welche nur mit Feldstudien und reicherem Herbarmaterial aus Wildaufsammlungen (besonders in Ecuador) bzw. Kulturversuchen möglich sein wird. Darüberhinaus ist eine nochmalige Überprüfung und exakte Analyse des Typusmaterials der zahlreichen, äußerst alten Namen für eine endgültige Klärung unabdingbar. Leider sind oftmals zu diesen alten Namen nur fragmentarische Belege vorhanden, repräsentative Neuaufsammlungen von den Originalfundorten fehlen oder sind durch weitreichende Habitatveränderungen und Zerstörungen nicht mehr möglich. Die Artenzahl wird sich aber sicherlich auch bei dieser Sektion durch genauere Untersuchungen reduzieren lassen.

Ebenso diffizil wie die Artbestimmung ist gelegentlich die Unterscheidung zu manchen, morphologisch sehr ähnlichen *Tournefortia*-Arten (z.B. Vertreter der *Tournefortia* L. sect. *Cyphocyema* I.M.Johnst. [s. JOHNSTON 1930: 72 ff.]), welche v.a. aufgrund des vergleichbaren Indumentspektrums, einem ähnlich komplexen Infloreszenzaufbaus (häufig allerdings mit wesentlich längeren und reichblütigeren Teilinfloreszenzen), der z.T. gleichen Blütenform und der oftmals fehlenden, gattungsdiagnostisch so wichtigen Früchte leicht mit den Arten der *H.* sect. *Heliothamnus* I.M.Johnst. verwechselt werden können. Falls keine Früchte vorliegen, gelingt die Unterscheidung zu *Tournefortia* am leichtesten durch Betrachtung der äußerst charakteristischen Antheren, deren Spitzen bei den verwechselbaren *Heliotropium*-Arten ausgezogen und ins Blüteninnere gekrümmt sind, zudem dorsal sehr kurze, stumpfe und aufrechte Papillen bzw. Haare tragen. Außerdem scheint darüberhinaus bei ähnlichen *Tournefortia*-Arten die Oberfläche der eher rundlichen Pollenkörner stets viel stärker strukturiert zu sein. Möglicherweise stellt *H.* sect. *Heliothamnus* I.M.Johnst. das zu *Tournefortia* nächstverwandte Bindeglied beider Gattungen dar. Inwieweit diese Gattungen dann auch natürliche Ein-

heiten darstellen, bleibt zu überprüfen.

Innerhalb *Heliotropium* ist die sect. *Cochranea* (Miers) Kuntze sicherlich die nächstverwandte Sektion. Beide beinhalten bevorzugt strauchige Vertreter mit Drüsenhaaren im Indument und reichblütigen, zusammengesetzten Infloreszenzen, deren ornamentale Blüten lange Griffel und ausgezogene Antherenspitzen aufweisen; die *H.* sect. *Cochranea* (Miers) Kuntze besitzt aber noch die ursprünglicheren zweiteiligen Früchte, wohingegen die Frucht bei *H.* sect. *Heliothamnus* I.M.Johnst. stets in vier Klausen zerfällt. Schlecht gesammelte Belege von *H. amplexicaule* Vahl aus der *H.* sect. *Heliotrophytum* G.Don können ebenso zu gelegentlichen Verwechslungen führen, sind aber leicht durch ihre Blüten mit behaarten Kronröhreninnenseiten und sitzende Narbenköpfe sowie die zweiteiligen Früchte unterscheidbar. Alle weiteren, zum Vergleich in Frage kommenden, neuweltlichen Sektionen haben entweder deutlich zweispitzige Teilfrüchte und/oder kegelstumpfförmige Narbenköpfe, weshalb ganz andere Entwicklungslinien in Betracht kommen.

Interessanterweise tritt das Merkmal der behaarten Antherenspitzen nur noch bei der deutlich unterscheidbaren *H.* sect. *Orthostachys* R.Br. auf, wobei die Antheren durch die apikalen Haare nur bei dieser Sektion oftmals sogar noch zu einem Ring verbunden werden. Inwieweit das Staubbeutelindument aber als monophyletisch gelten kann, ist fraglich, da beide Sektionen in ihrem Aussehen extrem differieren. Trotz der Unterschiede besitzen beide gestielte Narbenköpfe und vierklausige Früchte. *H.* sect. *Orthostachys* R.Br. hat allerdings ein breiteres Spektrum von Narbenkopfformen verbunden mit einer pinseligen Apexbehaarung entwickelt.

Heliotropium L. sect. ***Heliothamnus*** I.M.Johnst., in Contr. Gray Herb. 81: 38. 1928. – Typus: *H. arborescens* L.

– *Heliotropium* L. sect. *Heliotropium*; sensu DC., Prodr. 9: 534–539. 1845 pro parte, excl. typo: (S. 538: § 4. Antherae mediae...)

Abb.: *H. arborescens* (Tafel 5, S. 159); *H. incanum* Ruiz & Pav. (RUIZ & PAVON 1799: tab. 108 a).

Mittelgroße bis große, oft reich verzweigte Sträucher oder seltener Halbsträucher. Die jungen Sprosse dicht behaart, nach dem Verholzen verkahlend, mit wechselständiger Beblätterung. Blätter elliptisch, eiförmig bis verkehrt eiförmig und ± zugespitzt, kurz gestielt oder seltener mit stielartig verschmälerter Spreite, ganzrandig oder gegen die Spitze feingekerbt oder gekräuselt, die Ränder gelegentlich zurückgerollt, beidseitig unterschiedlich dicht behaart, die Blattfläche eben oder bullat gefeldert. Oftmals mit einem doppelten Indument aus wenigen Drüsenhaaren und einfachen Haaren oder verschiedenlangen einfachen Haaren, wobei die größeren fast immer auf Tuberkeln sitzen und oftmals eine warzige Oberflächenskulpturierung aufweisen. Infloreszenzen endständig oder scheinbar seitenständig, gleichmäßig dichotom oder ungleich mehrfach gegabelt (bis zur 4. Ordnung), von ± pyramidenförmig im Umriß, aus bis zu 16 Wickeln zusammengesetzt; Achse der vieblütigen Teilinfloreszenzen apikal scorpioid gekrümmt, kurz gedrungen oder lang gestreckt. Blüten sitzend oder zumindest die basalen sehr kurz gestielt, ohne Tragblätter. Der Kelch aus 5, meist linealischen bis schmaldreieckigen, gleichgroßen Kelchzipfeln, außen behaart innen meist nahezu kahl (Ausnahme: *H. rufipilum* (Benth.) I.M.Johnst.), zur Fruchtreife oftmals vergrößernd und etwas spreizend. Krone trichterförmig aus zylindrischer Kronröhre und ± breitem Saum aus rundlichen Kronzipfel (ohne Interkalarzipfel oder -falten), von grünlich-weißer über reinweißer bis unterschiedlich intensiver, blauer Färbung, oft mit kontrastierendem Saftmal; Kronröhre und Hauptnerven der Kronzipfel außen behaart innen kahl. Antheren elliptisch bis schmaleiförmig, apikal zu einer kurzen Spitze ausgezogen; Spitzen introrsgekrümmt, dorsal mit kurzen, stumpfen Haaren, selten apikal zu einem Antherenring (vgl. *H.* sect. *Orthostachys* R.Br.) verknüpft. Pollenkörner elliptisch, glatt, tricolporat. Griffel kürzer oder länger als der stumpf-kegelförmige

Narbenkopf, terminal unbehaart oder mit unscheinbaren Papillen, ungeteilt bis undeutlich 2-spitzig; der wulstige Narbenring bildet die breiteste Stelle. Frucht annähernd kugelförmig, in 4 Klausen zerfallend; Klausen elliptisch, kahl, glatt oder mit grubiger oder skulpturierter Oberfläche, ventral mit elliptischer Abbruchnarbe.

Sektionsumfang:
H. adenogynum I.M.Johnst., *H. arborescens* L. [incl.: *H. coriaceum* Lehm., *H. corymbosum* Ruiz & Pav., *H. grandiflorum* Schrank, *H. odoratissimum* Gaterau, *H. odoratum* Moench, *H. odorum* Salisb., *H. peruvianum* L.], *H. argenteum* Lehm., *H. erianthum* I.M.Johnst., *H. incanum* Ruiz & Pav., *H. lanceolatum* Ruiz & Pav., *H. lippioides* Krause, *H. mandonii* I.M. Johnst., *H. rufipilum* (Benth.) I.M.Johnst. [incl.: *H. jaliscense* J.F.Macbr., *H. physocalycinum* Donn.Sm.], *H. submolle* Klotzsch, *H. urbanianum* Krause

Die Sektion *Heliotrophytum*

Der jüngere, aber bislang gebräuchliche Sektionsname *Heliophytum* (Cham.) Griseb. muß aus Prioritätsgründen durch den älteren Namen *H.* sect. *Heliotrophytum* G.Don ersetzt werden. JOHNSTON (1928: 21) ist dies in seiner Bearbeitung der südamerikanischen *Heliotropium*-Arten leider entgangen, denn sonst hätte er sicherlich beide Sektionsnamen auf *H. sidaefolium* Cham. typifiziert (s.u.).

Die *H.* sect. *Heliotrophytum* G.Don besitzt ihren Verbreitungsschwerpunkt im südlichen Südamerika östlich der Andenkette (nördliches Argentinien und angrenzende Länder) und „vertritt" dort sozusagen die nahe verwandte *H.* sect. *Cochranea* (Miers) Kuntze (s. Tafel 3, S. 157), welche westlich der Anden auftritt. Insgesamt handelt es sich um einen extrem polymorphen und wenig untersuchten Artenkomplex. Obwohl bereits JOHNSTON (1928: 21–25) einen Großteil der zahlreichen alten, von früheren Autoren publizierten Taxa in die Synonymie verwiesen hat, sind auch die vier von ihm akzeptierten und geschlüsselten Arten keineswegs so sauber getrennt, daß dieses Artkonzept der realen Sitution gerecht werden kann, was ihm selber im übrigen auch bewußt war. GANGUI (1955) hat dieses fragliche Artkonzept in der Bearbeitung der argentinischen Heliotropien kritiklos übernommen ohne eigenen Versuch einer brauchbareren Lösung. Es bleibt somit weiterhin das Bedürfnis nach Klärung mittels umfangreicher Feldstudien, zahlreicher Wildaufsammlungen und der genauen Analyse des alten Typusmaterials bestehen wie zu Johnstons Zeit.

Aufgrund ihrer Ansehnlichkeit und der leichten Kultur ist *H. amplexicaule* Vahl s.l. mittlerweile nahezu kosmopolitisch in zahlreichen Ländern mit gemäßigtem bis warmen Klima mehr oder weniger häufig verwildert anzutreffen. Die Art wird und wurde wegen ihrer meist blauen Blütenfärbung und dem ähnlichem Aussehen oftmals mit dem ebenfall allerorts kultivierten *H. arborescens* L. s.l. aus *H.* sect. *Heliothamnus* I.M.Johnst. verwechselt, kann aber von letzterem leicht anhand des halbstrauchigen Wuchses (im Gegensatz zu Sträuchern), den behaarten (kahlen) Kronröhreninnenseiten, den unbehaarten und nicht ausgezogenen (ausgezogen und behaarten) Antherenspitzen, dem ungestielten (gestielten) Narbenkopf und der nur in zwei Hälften (vier Klausen) zerfallenden Frucht unterschieden werden.

Näher als zu *H.* sect. *Heliothamnus* I.M.Johnst. ist *H.* sect. *Heliotrophytum* G.Don sicherlich zur sect. *Cochranea* (Miers) Kuntze verwandt, welche ebenfalls nicht zugespitzte, zweisamige Teilfrüchte hervorbringt. Die Vertreter der letztgenannten Sektion haben ihren Verbreitungsschwerpunkt allerdings westlich der Andenkette. Sie unterscheiden sich anhand ihres strauchigen Wuchses, der weiß, gelb oder orange gefärbten Blüten mit kahlen Kronröhreninnenseiten, des auf einem Griffel gestielten, ± kegelförmigen Narbenkopfes und des Fehlens von sterilen Kammern in den Teilfrüchten.

Weiterhin bestehen, wenn auch in geringerem Maße, deutliche Verbindungen zu den anderen neuweltlichen Sektionen mit sitzenden Narbenköpfen und zugespitzten Teilfrüchten, deren Nervatur stets deutlicher hervortritt:

- *H.* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. mit einem ähnlichen Verbreitungsschwerpunkt unterscheidet sich im Habitus, einem Indument mit oftmals medifixen Gabelhaaren, stets weißlichen Blüten mit schmalen, meist ± zugespitzten Kronzipfeln und kahlen Kronröhreninnenseiten, kahlen Narbenköpfen und anders gekammerten Teilfrüchten.
- Deutlich differenziert ist *H.* sect. *Hypsogenia* I.M.Johnst. mit ihren kleinen, niederliegenden Vertretern mit scheinbar kreuzgegenständiger Beblätterung, fast kopfigen Infloreszenzen, beidseitig kahlen Kronröhren und Teilfrüchten, welche nur einen fertilen Samen bilden.
- Bereits habituell nicht zu verwechseln, besitzt *H.* sect. *Schobera* (Scop.) I.M.Johnst. einen einfacheren Infloreszenzaufbau mit deutlich kleineren Blüten, deren Kronröhre beidseitig Haare trägt, und Teilfrüchte mit vesikulärer Oberfläche.
- Bei *H.* sect. *Tiaridium* (Lehm.) Griseb. sind die Blätter stets deutlich gestielt, die Blüten der reicheren, aber einfacher gebauten Infloreszenzen sind an der Kronröhreninnenseite kahl, die kahlen Narbenköpfe besitzen einen wulstigen Narbenring.

Um genauere Relationen der realen Verwandtschaftsverhältnisse all dieser Sektionen erkennen zu können, müssen erst DNA- und chemotaxonomische Vergleichsstudien, möglichst auch von allen altweltlichen Heliotropien mit zweisamigen Teilfrüchten, durchgeführt werden. Das Ergebnis bezüglich der Beziehungen zu den altweltlichen Vertretern dürfte dabei von größtem Interesse für die Entwicklung der ganzen Gattung sein.

Heliotropium L. sect. ***Heliotrophytum*** G.Don, Gen. hist. 4: 363. 1838. – Lectotypus (hoc loco designatus): *H. sidaefolium* Cham.[7]

= *Heliotropium* L. subdiv. *Heliophytum* Cham., Linnaea 4: 458. 1829 ≡ *Heliophytum* (Cham.) DC., Prodr. 9: 551. 1845 ≡ *Heliotropium* L. sect. *Heliophytum* (Cham.) Griseb., Fl. W. Ind.: 485. 1862. – Lectotypus (I.M.JOHNSTON 1928: 21): *H. anchusaefolium* Poir.

– *Heliophytum* (Cham.) DC. sect. *Euheliophytum* DC., Prodr. 9: 552. 1845, nom. invalid.

– *Heliotropium* L. sect. *Heliophytum* (Cham.) Griseb. subsect. *Euheliophytum* Gürke in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 94. 1893, nom. invalid.

Abb.: *H. amplexicaule* Vahl (DEGENER 1960: fam. 314; GUIMARES & al. 1971: tab. 24); *H. nicotianaefolium* Poir. (Tafel 5, S. 159).

Halbsträucher mit niederliegenden, aufsteigenden oder aufrechten Sprossen. Stengel vor allem von der Basis her locker bis mäßig dicht verzweigt mit wechselständiger Beblätterung, selten in Basisnähe mit scheinbar gegenständigen Blättern, mit einem doppelten Indument aus Drüsen- und einfachen Haaren von bräunlicher oder weißer Färbung; Drüsenhaare mehrzellig, einfache Haare zottig abstehend, nie auf deutlichen Tuberkeln sitzend. Blätter von schmalelliptisch, eiförmig bis verkehrteiförmig oder selten herzförmig (z.B. bei *H. leiocarpum* Morong), sitzend (wenn sitzend, dann an der Basis häufig geöhrt bis manchmal fast stengel-

---

[7] G. Don war in der Namensgebung für die Sektion frei, mußte also nicht den Subdivisio-Namen *Heliophytum* von Chamisso, auf den er sogar verweist, aufnehmen. Sein Sektionsname *Heliotrophytum* setzt sich aus dem Gattungsnamen *Heliotropium* und dem griechischen Wort „phytón" = Gewächs, Pflanze zusammen. Für eine sinnvolle Typifizierung bleiben nur zwei, der sechs von G. Don zitierten Arten übrig: drei Arten (*H. nicotianaefolium* Poir., *H. anchusaefolium* Poir., *H. polystachyum* Poir.) führt er mit Fragezeichen auf, d.h. es hat ihm möglicherweise kein authentisches Material vorgelegen. *H. tomentosum* Poir. ist illegitim, da es ein älteres *H. tomentosum* Burm.f. aus Südafrika gibt. Von den für eine sinnvolle Typifizierung verbleibenden beiden Taxa wird *H. sidaefolium* Cham. hier zum Sektionstypus gewählt.

umfassend) oder gestielt, vielnervig, ganzrandig oder wellig, ohne zurückgeschlagenen Rand, meist von wenig derber Textur, beidseitig samtig weich mit einem doppeltem Indument aus verschiedenlangen Haaren. Infloreszenz terminal oder scheinbar seitenständig, einfach oder doppelt dichotom in 2–4 (selten 5–6) Äste gegabelt. Wickelige Teilinfloreszenzen wenigblütig und wenig streckend, einseitswendig, die Achse terminal gekrümmt Blüten sitzend, höchstens die untersten kurz gestielt, ohne Tragblätter, von bläulicher oder weißer Färbung, zentral mit gelblich-grünlichem Saftmal. Kelch ausdauernd, deutlich bis unter die Mitte oder fast zur Basis gespalten, aus 5 gleichgroßen, linealischen bis schmaldreieckigen Zipfeln, außen zottig behaart mit Drüsen und einfachen Haaren, innen locker behaart vor allem gegen die Spitzen der Kelchzipfel. Krone trichterförmig; Kronröhre beidseitig zottig behaart, außen mit doppeltem Indument, innen einfach, oberhalb der Anthereninsertionsstelle beginnend, nach oben dichter werdend bis zum Schlund. Saum von fünfeckigem bis fast kreisförmigem Umriß, undeutlich aus 5, breitdreieckigen bis rundlichen Kronzipfeln, die Kronlappen stark wellig aneinanderstoßend, ohne in den Schlund verlaufende, deutliche Interkalarfalten. Antheren schmalherzförmig bis eilänglich, apikal verschmälert, nicht in eine kurze, behaarte, introrsgekrümmte Spitze ausgezogen, frei und sich nicht berührend, unterhalb der Mitte der Kronröhre inserierend. Narbenkopf ± direkt dem Ovar aufsitzend, breit kegelförmig, terminal stumpf-rundlich mit feinen Haaren und undeutlich zweispaltig, basal verbreitert ohne wulstigen Narbenring. Frucht breiteiförmig bis rundlich, leicht grubig-rinnig skulpturiert oder glatt, kahl, zweiteilig, bei Reife in 2 Teilfrüchte zerfallend. Teilfrüchte halbkugelig ohne Randwulst, apikal sehr undeutlich in 2 stumpfe Buckel endend, dorsal mit ± deutlicher Mittelrinne, basal mit ± halbkreisförmiger Abbruchnarbe, ventral mit Areole; jede Teilfrucht enthält 2 fertile Samenkammern mit je einem Samen und mehrere sterile Kammern (davon die mediane und größte rundlich-dreieckig, die lateralen unscheinbar klein).

Sektionsumfang:
H. amplexicaule Vahl s.l. [incl.: *H. anchusaefolium* Poir., *H. bolivianum* Rusby, *H. lithospermifolium* (DC.) Speg., *H. montevidensis* Arechav., *H. semiamplexicaule* Larrañaga, ?*H. sidaefolium* Cham., *Tournefortia sessilifolia* Poir.], *H. leiocarpum* Morong [incl.: *H. minarum* Glaz.], *H. nicotianaefolium* Poir. [?*Tournefortia heliotropioides* Hook.], *H. phylicoides* Cham.

Die Sektion *Heliotropium*

Die Typus-Sektion, *H.* sect. *Heliotropium*, ist merkmalsmäßig nicht ganz einfach zu definieren, da sie aus zahlreichen Artenkomplexen besteht, die zum größten Teil dringend kritischer Revisionen bedürfen. Da für derartige Bearbeitungen aufgrund der zahllos beschriebenen Taxa aber eine ungeheuere Zahl von Typus-Belegen aus dem gesamten Verbreitungsareal benötigt wird, welche in vielen Herbarien liegen, und das Artenproblem nur gesamtheitlich mit dem Material aller beschriebenen Taxa geklärt werden kann, ist es ein schwieriges Unterfangen. Im Rahmen der vorliegenden infragenerischen Bearbeitung der Gattung *Heliotropium* muß daher für die Typus-Sektion eine sehr weit gefaßte Definition gegeben werden, auch wenn damit zum Teil Artengruppen zusammengefaßt werden, welche auf den ersten Blick eigentlich eher ganz unterschiedlichen Sektionen anzugehören scheinen[8]. Gerade bei

---

[8] Interessanterweise werden von E. GÄUMANN (Die Rostpilze Mitteleuropas 1: 417/418.1959, ersch. als Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Bd. 12) für den phytopathogenen Pilz, *Uromyces heliotropii* Sred., als Wirtspflanzen *H. europaeum* L., *H. eichwaldii* Steud. (muß korrekterweise wohl als *H. ellipticum* Ledeb. interpretiert werden) und *H. rotundifolium* Lehm. angegeben. Dieser Pilz ist von Südeuropa bis Südrußland nachgewiesen - praktisch entsprechend dem Sektionsareal der *H.* sect. *Heliotropium*. Da viele Rostpilze als überaus wirtsspezifisch gelten, mag dieser Befund als Indiz für den nahen verwandtschaftlichen Zusammenhang der angegebenen Wirtspflanzen, welche zumindest zwei verschiedenen Artenkomplexen (siehe weiter unten: Artengruppe b & g) der Sektion angehören, auf gemeinsamer Sektionsebene sprechen.

dieser Sektion sollte man sich allerdings hüten, nur die Merkmalsextrema zu betrachten, da es im gesamten Sektionsspektrum fast alle nur denkbaren Merkmalskombinationen und Übergänge gibt, so daß letztendlich keine sauberen Zäsuren zwischen bestimmten Artengruppen mehr gezogen werden können. Im Gegensatz zu POPOV (1953: 127–153) und RIEDL (1967: 30–52) wird die Typus-Sektion hier in einem sehr weiten Sinn definiert, d.h. *H.* sect. *Bucanion* (Steven) Schtschéglow, *H.* sect. *Agoraea* Bunge, *H.* sect. *Catimas* A.DC., *H.* sect. *Hedyosma* Bunge, *H.* sect. *Peudobucanion* Riedl, *H.* sect. *Radula* Bunge werden in *H.* sect. *Heliotropium* integriert und aus dem nächsten, verwandtschaftlichen Umfeld nur *H.* sect. *Odontotropium* Griseb. (s. S. 92) unter verändertem Umfang aufrechterhalten.

Damit erstreckt sich die ursprüngliche Verbreitung dieser Sektion von Mittel- und Süd-Europa über Afrika bis Asien, wobei einige Ruderalarten, wie *H. europaeum* L. sensu lato, aber mittlerweile fast kosmopolitisch unter gemäßigten bis subtropischen Bedingungen durch den Anbau von Getreide anzutreffen sind. Das Diversitätszentrum mit der größten Artendichte befindet sich in den Trockengebieten Vorder- und Mittelasiens (Flora Iranica-Bereich und nördlich angrenzende Staaten der ehemaligen Sowjetunion). Dem ungeheueren Verbreitungsareal entsprechend werden sehr unterschiedliche Standorte besiedelt (Flußalluvionen, Dünen, schwach versalzte Steppengebiete, sandig-steinige Flächen im Gebirge oder Flachland) - allen gemein ist aber der kontinental geprägte Standortcharakter mit mittleren bis geringen Niederschlagsmengen vor und während des Vegetationszeitraumes und einer Trockenphase während der Ruheperiode (sofern es sich um ausdauernde Arten handelt). Einige, wenige Standortspezialisten haben ganz besondere Anpassungen entwickelt, wie z.B. das sanddünenbewohnende *H. arguzioides* Kar. & Kir. unterirdische Sproßausläufer (vgl. dazu auch *H.* sect. *Pleurolasia* Bunge, S. 106 f.).

Aufgrund der geringen Einheitlichkeit in der Merkmalsexpression ist es ungemein schwierig die Typussektion exakt und umfassend zu charakterisieren. Deshalb vorab einige Worte zur Variabilität innerhalb der *H.* sect. *Heliotropium* mit einer kurzen Diskussion der Merkmale:

Bezüglich der Lebensformen beinhaltet die Sektion einjährige oder kurzzeitig ausdauernde Kräuter, mehrjährige Hemikryptophyten und Halbsträucher. Die Übergänge sind beinahe fließend, so daß ohne genaue Artkenntnis oder langfristige Beobachtungen und besonders bei schlecht gesammelten Belegen nicht immer eine zweifelfreie Entscheidung möglich ist. Die Annuellen können unter günstigen Klimabedingungen oder aufgrund von Wachstumsstörungen (z.B. durch Viehverbiß) eine weitere oder gar mehrere Vegetationsperioden überdauern. Ebenso sind die perennierenden Arten in der Lage, unter optimalen Standortbedingungen bereits in der ersten Vegetationsperiode zur Blüte zu gelangen. Je nach Lebensform neigen die Sprosse mehr oder weniger zu basaler Verholzung und unterschiedlich starker Verzweigung. Zahlenmäßig umfaßt die Sektion jedoch mehr einjährige als ausdauernde Arten. Dementsprechend sind die Blätter von zarter oder bisweilen derber Textur, stets aber deutlich gestielt. Die Infloreszenzen sind ungeteilt oder allenfalls einfach gegabelt; sie können arm- oder sehr reichblütig, ihre Achse fast kopfig gestaucht oder extrem verlängert sein. Die Kelchzipfel variieren stark in ihrer Form, von elliptisch über schmaleiförmig bis linealisch, können zur Fruchtreife unverändert aufgerichtet bleiben oder spreizen, die Kelche anschließend abfallen oder überdauern. In Größe, Form, Farbe und Behaarungsmuster ist auch die Krone sehr verschieden, damit ebenso zur definitiven Sektionscharakterisierung unbrauchbar. Die Form der Kronzipfel kann von gerundet, elliptisch, breit- bis schmaldreieckig, stumpflich, zugespitzt bis lang ausgezogen variieren. So ist die Ausprägung von Interkalarbildungen (Falten oder Zipfel) als sektionsrelevantes Merkmal ungeeignet - das Spektrum reicht bei einzelnen Arten, wie *H. szovitsii* (Steven) Schtschéglow, bereits von nahezu vollständig fehlend bis zu gutentwickelten Interkalarzipfeln (vgl. AKHANI & FÖRTHER 1994: 266) -, auch wenn es für eine Bestimmung auf Artniveau teilweise wieder essentiell ist, ob die Interkalaren länger oder kürzer als die

Kronzipfel, introrsgekrümmt oder pfriemlich ausgezogen sind (a.a.O.: 194–196). Da es sich bei Interkalarzipfeln von ihrer Entstehung her um mehr oder weniger stark ausgezogene Interkalarfalten handelt, kann dementsprechend ihre Form und Größe beträchtlich stark schwanken. Der Narbenkopf ist meist kegelförmig, kann in seiner Form aber von fast scheibenförmig (*H. disciforme* Akhani), über kegelstumpfförmig (*H. suaveolens* M.Bieb.) bis pfriemlich (*H. halacsyi* Riedl) reichen, mit oder ohne apikale Behaarung. Daß Narbenkopfformen selbst innerhalb einer Art stark variieren können, wie DOTZLER (1984: 3) aus BUNGE (1869: 283) und HEGI (1926/27: 2124) wohl irrtümlich interpretierte, muß bezweifelt werden. Nach eigenen Untersuchungen war dieses Merkmal bei allen Belegen einer Art stets relativ einheitlich. Damit ist auch die Narbenkopfform zur Artcharakterisierung brauchbar, zur Sektionsdefinition wiederum nur bedingt verwertbar, wie dies ebenso am Formenreichtum der *H.* sect. *Orthostachys* R.Br. demonstriert werden kann. Die Länge des meist abwärts behaarten Griffels schwankt zwischen kürzer bis gleichlang wie der Narbenkopf, selten sitzt der Narbenkopf direkt dem Gynoeceum auf. Demzufolge besitzt das Narbenkopf-Griffel-Verhältnis keine definitive Aussagekraft (wiederum analog zu *H.* sect. *Orthostachys* R.Br.). Die Früchte setzen sich aus vier freien, normalerweise eiförmigen Klausen zusammen. Einige Arten bilden aber auch längliche Klausen (z.B. *H. styligerum* Trautv.). Die Klausenoberfläche ist für gewöhnlich höckerig und kahl, kann aber gelegentlich auch von kurzen, abstehenden Haaren (*H. lasiocarpum* Fisch. & C.A.Mey.) oder ausnahmsweise von langen, seidigen, aber im Gegensatz zu *H.* sect. *Pleurolasia* Bunge stets aufwärts gerichteten Haaren (bei *H. arguzioides* Kar. & Kir.) bedeckt sein.

Abschließend bleiben damit für die exakte Definiton der Sektion nur wenige handfeste Merkmale, wie gestielte Blätter, eine Anthereninsertion unterhalb oder bis zur Mitte der Kronröhre (welche zudem auch bei damit nicht verwechselbaren Sektionen auftreten), und eine Reihe von Merkmalstendenzen (vergleichbar Regeln mit Ausnahmen): eine ± elliptische Blattform, ein meist kegelförmiger Narbenkopf, eine oftmals abwärts gerichtete Behaarung am Griffel und aufwärts gerichtete kurze Borstenhaare oder Papillen an der Narbenkopfspitze, die meist eiförmigen Klausen mit höckeriger Oberfläche.

Innerhalb dieser sehr weit gefaßten Typussektion sind nun bestimmte Artengruppen ansprechbar und partiell mit dem Sektionskonzept der früheren Autoren (BUNGE 1869, POPOV 1953, RIEDL 1967) korrelierbar, natürlich auch weiterhin nur unter dem Gesichtspunkt, daß jeweils Übergänge zu anderen Aggregaten existieren. Es wird ihnen folglich keine eigene taxonomische Rangstufe zuerkannt, wie vergleichsweise den Subsektionen im Falle von *H.* sect. *Orthostachys* R.Br. Zur Verdeutlichung möge die nachfolgende Kurzcharakterisierung der verschiedenen Gruppen mit Beispielen zugehöriger Taxa dienen:

1) Pflanzen bevorzugt annuell; Blätter dünnlaubig:
a) Infloreszenz reichblütig mit uniseriater Blütenanordnung, sich zur Fruchtreife deutlich streckend. Kelch kaum spreizend, abfallend; Kelchzähne schmaleiförmig. Kronröhre an der Außenseite aufwärts oder abwärts behaart; Kronzipfel gerundet oder zugespitzt, oft mit Interkalarbildungen. Narbenkopf kurzgestielt [vgl. „sect. *Bucanion*“, „sect. *Catimas*“, „sect. *Pseudobucanion*“]: *H. bovei* Boiss., *H. circinatum* Griseb., *H. noeanum* Boiss., *H. szovitsii* (Steven) Schtschéglow.
b) Infloreszenz reichblütig mit biseriater, relativ dichter Blütenanordnung, sich zur Fruchtreife etwas streckend. Kelch meist spreizend und ausdauernd; Kelchzähne elliptisch. Kronröhre an der Außenseite aufwärts bis abstehend behaart; Kronzipfel gerundet, evtl. Interkalarfalten [vgl. „sect. *Heliotropium* s.str.“]:
   + Narbenkopf kegelförmig, deutlich mit Griffel: *H. ellipticum* Ledeb., *H. europaeum* L. s.str., *H. halacsyi* Riedl, *H. lasiocarpum* Fisch. & C.A.Mey., *H. litvinovii* Popov, *H. parvulum* Popov.

+ Narbenkopf scheiben- bis kegelstumpfförmig, Griffel ± fehlend: *H. agdense* Bunge, *H. disciforme* Akhani, *H. suaveolens* M.Bieb [incl.: *H. bocconei* Guss.].

c) Infloreszenz oft dreigeteilt bis viergeteilt, reichblütig mit biseriater, sehr dicht gedrängter Blütenanordnung, sich zur Fruchtreife nicht streckend. Kelche minimal gestielt, zur Fruchtreife nicht spreizend, abfallend; Kelchzähne linealisch, sehr lang. Kronröhre an der Außenseite aufwärts bis abstehend behaart; Kronzipfel gerundet, ohne Interkalarbildungen. Griffel kürzer oder maximal gleichlang wie der kegelförmige Narbenkopf [vgl. „sect. *Hedyosma*"]: *H. bogdanii* Czukav., *H. bucharicum* B.Fedtsch., *H. chorassanicum* Bunge, *H. griffithii* Boiss., *H. seravschanicum* Popov.

2) Pflanzen oft mehrjährig; Blätter dünnlaubig:

d) Infloreszenz reichblütig mit biseriater, dicht gedrängter Blütenanordnung, sich zur Fruchtreife etwas streckend. Kelch zur Fruchtreife kaum spreizend, nach dem Fruchtfall abfallend; Kelchzähne schmalelliptisch, meist so lang wie die Kronröhre. Kronröhre an der Außenseite abstehend oder abwärts behaart; Kronzipfel gerundet, manchmal mit Interkalarfalten. Griffel kürzer bis wenig länger als der kegelförmige Narbenkopf: *H. aegyptiacum* Lehm. [incl: *H. pallens* Del.], *H. cimaliense* Vierh., *H. cinerascens* DC., *H. giessii* Friedr.-Holzh. (s. Tafel 5 unten), *H. oliveranum* Schinz, *H. tubulosum* DC.

3) Pflanzen bevorzugt perenn; Blätter derblaubig:

e) Blätter mit wenigen abstehenden Haaren. Infloreszenz armblütig mit uniseriater Blütenanordnung, zur Fruchtreife kaum streckend. Kelch etwas spreizend, abfallend. Kronröhre an der Außenseite abwärts behaart; Kronzipfel gerundet, mit Interkalarfalten. Griffel kürzer als der Narbenkopf. Narbenkopf und Griffel meist kahl: *H. cabulicum* Bunge, *H. ulophyllum* Rech.f. & Riedl.

f) Blätter mäßig dicht mit abstehenden Haaren. Infloreszenz armblütig mit uniseriater Blütenanordnung, zur Fruchtreife kaum streckend. Kelch spreizend, ausdauernd. Kronröhre an der Außenseite abstehend behaart; Kronzipfel dreieckig, mit Interkalarzipfel. Griffel etwa so lang wie der Narbenkopf. Narbenkopf und Griffel schwach behaart oder kahl [vgl. „sect. *Radula*"]: *H. arguzioides* Kar. & Kir.

g) Blätter dicht filzig behaart. Infloreszenz reichblütig mit uniseriater Blütenanordnung, zur Fruchtreife lang gestreckt. Kelch kaum spreizend, abfallend. Kronröhre an der Außenseite meist abwärts behaart; Kronzipfel rundlich bis stumpfdreieckig, ohne oder mit Interkalarzipfel. Narbenkopf und Griffel meist behaart. Griffel fehlend bis etwa so lang wie der Narbenkopf: *H. biannulatum* Bunge, *H. brevilimbe* Boiss., *H. denticulatum* Boiss. & Hausskn., *H. maris-mortui* Zohary, *H. rotundifolium* Lehm.

Verwandtschaftlich steht *H.* sect. *Heliotropium* eindeutig der monotypischen *H.* sect. *Chamaetropium* Griseb. sehr nahe (vgl. S. 70). Das zur *H. europaeum*-Gruppe habituell sehr ähnliche *H. supinum* L. besitzt zahlreiche Merkmalsübereinstimmungen mit der Typus-Sektion. Beiden ist außer dem ähnlichen Habitus beispielsweise ein qualitativ adäquater Griffel-Narben-Komplex zu eigen, der sich aus einem kegelförmigen, apikal behaarten Narbenkopf und einem gleichlangen, abwärts behaarten Griffel zusammensetzt. *H.* sect. *Chamaetropium* Griseb. unterscheidet sich aber wiederum markant durch die krugförmig verwachsenen Kelche, welche die durch Abort meist auf eine einzige Klause reduzierten Früchte bis nach dem Fruchtfall einschließen. Bei *H.* sect. *Heliotropium* sind die Kelche meist bis knapp über den Grund in die Kelchzipfel gespalten und es werden stets alle vier Klausen gebildet, welche sich zur Fruchtreife vom Kelch lösen. Die Kelchzähne können sternförmig gespreizt werden oder geschlossen bleiben, die Kelche an der Infloreszenzachse ausdauern oder frühzeitig abfallen.

Ebensowenig ist die enge Verbindung zu *H.* sect. *Odontotropium* Griseb. zu leugnen. Speziell diejenigen Arten mit kegelstumpfförmigen, der Frucht direkt aufsitzenden Narben-

köpfen, wie *H. suaveolens* M.Bieb., weisen eine verblüffende Ähnlichkeit mit *H. hirsutissimum* Grauer auf. Keinesfalls werden aber schlundschuppenartige Nebenkronbildungen exprimiert, wie sie innerhalb der gesamten Gattung *Heliotropium* L. einzigartig nur bei *H.* sect. *Odontotropium* Griseb. auftreten. Dieses ungewöhnliche Merkmal bedingt auch, daß die zuletztgenannte Sektion nicht als subsektionale Einheit der Typussektion aufzufassen ist.

Darüberhinaus besteht auch zwischen *H.* sect. *Heliotropium* und *H.* sect. *Pleurolasia* Bunge eine deutlich sichtbare Beziehung (vgl. auch Diskussion unter *H.* sect. *Pleurolasia* Bunge. S. 106). Beide Sektionen beinhalten einjährige und ausdauernde Taxa mit vergleichbaren Entwicklungstendenzen. Gerade deshalb ist beispielsweise die sektionelle Zuordnung einiger, habituell recht ähnlicher Arten - speziell im Falle der Taxa mit zugespitzten Kronzipfeln und einem anliegenden Indument aus abwärts gerichteten, weißen Haaren an der Kronröhrenaußenseite - manchmal mit Schwierigkeiten verbunden. Doch bei *H.* sect. *Heliotropium* sind die Klausen meist deutlich eiförmig, mit höckeriger Oberfläche und kahl oder eben mit kurzen, aufrechtabstehenden Haaren; zudem besitzen die Klausen oftmals laterale, schmale Randwülste; die Anthereninsertion erfolgt unterhalb bis etwa zur Mitte der Kronröhre. Für *H.* sect. *Pleurolasia* Bunge sind länglich-elliptische Klausen mit einem langen, seidigen, abwärts gerichteten Indument charakteristisch, welche niemals Randwülste ausbilden; die Antheren setzen in der Regel erst oberhalb der Kronröhrenmitte an. Diesbezüglich gibt es in der Typussektion nur wenige, geringfügig abweichende Ausnahmen: Beispielsweise *H. arguzioides* Kar. & Kir. mit langen, seidigen, aber aufwärts gerichteten Haaren an den Klausen oder *H. styligerum* Trautv. mit elliptisch-länglichen Klausen, deren Oberfläche glatt und kahl ist.

Eine gewisse verwandtschaftliche Verbindung mit *H.* sect. *Pterotropium* (DC.) Bunge ist denkbar, doch im Vergleich dazu besitzt die Typussektion stets gestielte Blätter, meist reichblütigere Infloreszenzen, tiefer gespaltene Blütenkelche, einen behaarten Griffel-Narben-Komplex und immer aus vier freien Klausen zusammengesetzte Früchte (siehe auch S. 113).

Die übrigen altweltlichen Sektionen stehen bezüglich einer verwandtschaftlichen Nähe kaum zur Diskussion. Allenfalls zu *H.* sect. *Platygyne* Benth., sect. *Orthostachys* R.Br. und sect. *Zeylanica* Förther sind noch in geringerem Umfang Beziehungen erkennbar; merkmals-mäßig sind sie jedoch derart deutlich von der Typussektion unterschieden, daß sich ein Ver-gleich an dieser Stelle erübrigt. Zu den neuweltlichen Sektionen der Gattung ist, wie so oft, wiederum keine direkte Verbindung mehr erkennbar.

Heliotropium L. sect. ***Heliotropium*** ≡ *Heliotropium* L. sect. *Agoraea* Bunge, in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 289. 1869, nom. illeg. (Der Gattungstyp, *H. europaeum* L., wurde mit eingeschlossen, ICBN § 22.2) ≡ *Heliotropium* L. sect. *Gyrostachys* G.Don, Gen. syst. 4: 357. 1838, nom. illeg. (Der Gattungstyp, *H. europaeum* L., wurde mit eingeschlossen, ICBN § 22.2). – Typus: *H. europaeum* L.

= *Heliotropium* L. sect. *Bucanion* (Steven) Schtschéglow, in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 26: 328. 1853 ≡ *Bucanion* Steven, in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 24: 568. 1851. – Typus: *Bucanion szovitsii* Steven [≡ *H. szovitsii* (Steven) Schtschéglow]

= *Heliotropium* L. sect. *Catimas* A.DC. in DC., Prodr. 9: 532. 1845. – Lectotypus (BUNGE 1852: 398; durch Emendierung bei der Schaffung von *H.* sect. *Pleurolasia* Bunge): *H. grandiflorum* DC., nom. illeg., non *H. grandiflorum* Schrank

= *Heliotropium* L. sect. *Hedyosma* Bunge, in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 299. 1869. – Lectotypus (hoc loco designatus): *H. chorassanicum* Bunge

= *Heliotropium* L. sect. *Pseudobucanion* Riedl, Fl. Iranica 48: 35. 1967. – Typus: *H. circinatum* Griseb.

= *Heliotropium* L. sect. *Radula* Bunge, in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 326. 1869. – Typus: *H. radula* Ledeb. [= Syn. für *H. arguzioides* Kar. & Kir.]

– *Heliotropium* L. sect. *Euheliotropium* Griseb., Spic. fl. rumel. 2: 78. 1844; nom. invalid.

– *Heliotropium* L. sect. *Euheliotropium* DC., Prodr. 9: 534. 1845; nom. invalid.

Abb.: *H. europaeum* L., Abb. 3 (S. 49); *H. bovei* Boiss. (AKHANI & FÖRTHER 1994: 213, pl. 3; FEINBRUN 1977: pl. 88); *H. giessii* Friedr.-Holzh. (Tafel 5 unten, S. 159).

Kleine bis mittelgroße annuelle Kräuter, Hemikryptophyten mit verholztem Wurzelstock und jährlichem, krautigen Austrieb, Halbsträucher, mit Pfahlwurzel oder ausnahmsweise unterirdischen Sproßausläufern (*H. arguzioides* Kar. & Kir.). Sprosse niederliegend, aufsteigend bis aufrecht, locker bis mäßig dicht verzweigt; Indument einfach bis doppelt, filzig, seidig oder wollig, anliegend oder abstehend; basale Sproßteile im Alter verkahlend und z.T. mit im Alter abschilfernder Rinde. Blätter wechselständig, deutlich gestielt; Blattspreite schmalelliptisch, eiförmig bis rundlich, apikal ± gerundet bis stumpflich zugespitzt, basal gestutzt bis verschmälert, flach oder rugos gefeldert, weich- bis derblaubig; die Blattränder ganzrandig, flach ausgebreitet oder leicht zurückgeschlagen; Indument weichfilzig bis borstig, oberseits dichter als unterseits; Haare z.T. mit kleinen Tuberkelbasen; Blattstiel 1/3 bis gleichlang zur Spreite. Infloreszenz ungeteilt, einfach gegabelt oder sehr selten doppelt geteilt; die wickeligen Teilinfloreszenzen arm- bis reichblütig, vor der Anthese terminal eingerollt, später ± aufrecht, fast kopfig gestaucht bis langstreckend, mit unilateraler, uni- oder biseriater Blütenanordnung. Blüten ungestielt, nur die untersten kurzgestielt oder alle mit unscheinbarem Stielansatz (*H. chorassanicum* Bunge). Kelch bis knapp über den Grund in die gleichgroßen Kelchzipfel gespalten, mit den Klausen oder erst nach dem Fruchtfall abfallend (meist ohne das eventuell vorhandene Stielchen bei *H. chorassanicum* Bunge) oder an der Infloreszenzachse überdauernd; Kelchzipfel elliptisch, eilänglich bis linealisch, kürzer oder gleichlang wie die Kronröhre, zur Fruchtreife kaum vergrößernd, aufgerichtet oder sternförmig spreizend, beidseitig behaart. Blütenkrone meist weiß, seltener grünlich-gelb oder gelb, oft mit kontrastierendem Zentrum, kurz- bis lang-trichterförmig oder röhrig, den Kelch deutlich überragend, manchmal unterhalb des Saumes etwas verengt, auf Höhe der Antherenansatzstelle geringfügig bauchig erweitert; Kronröhre an der Außenseite mit aufwärts-abstehenden oder abwärts anliegenden Haaren, an der Innenseite kahl oder oberhalb der Antheren bis in den Saumbereich locker- bis dicht-filzig, ± flächig (*H. chorassanicum* Bunge, *H. oliverianum* Schinz) oder in 2 Ringen (*H. biannulatum* Bunge) von Haaren bedeckt; Kronensaum aufsteigend, aufrecht oder introrsgebogen, aus rundlichen, elliptischen, eiförmigen, eiförmig zugespitzten, dreieckigen, schmaldreieckigen Zipfeln mit glatten oder leicht gewellten Rändern, mit oder ohne Interkalarbildungen, in Knospenlage meist dachziegelig, gelegentlich auch seitlich gefaltet oder introrsin die Röhre gekrümmt; Interkalarfalten ± deutlich in Zipfel verlängert, Interkalarzipfel schmal dreieckig bis pfriemlich ausgezogen, meist kürzer, selten gleichlang oder ausnahmsweise länger als die Kronzipfel. Antheren schmal-herzförmig bis herzförmig, stumpflich oder in eine aufrechte oder introrsgekrümmte Spitze ausgezogen, unterhalb bis etwa zur Mitte der Kronröhre inserierend. Griffel meist etwas kürzer als der Narbenkopf (selten fehlend, gleichlang oder ausnahmsweise wenig länger), meist von kurzen schräg nach unten abstehenden Haaren bedeckt. Narbenkopf meist ± kegelförmig, seltener fast scheibenförmig (*H. disciforme* Akhani), kegelstumpfförmig (*H. suaveolens* M.Bieb.) oder ausgezogen (*H. halacsyi* Riedl), basal verbreitert mit etwas wulstigem Narbenring, die Spitze ungeteilt, undeutlich zwei- oder vierspaltig, gegen die Spitze meist mit aufsteigenden bis aufgerichteten, kurzen Borstenhaaren oder Papillen bedeckt, seltener kahl. Frucht aus 4 Klausen bestehend; Klausen eiförmig, selten elliptisch-länglich, lateral oft mit sehr schmalen Randwülsten, dorsal meist höckerig oder seltener glatt, meist kahl oder von kurzen, abstehenden Haaren (z.B. *H. lasiocarpum* Fisch. & C.A.Mey., *H. tubulosum* DC.), selten von langen seidigen, aufwärts gerichteten Haaren (*H. arguzioides* Kar. & Kir.) bedeckt.

Sektionsumfang:
H. aegyptiacum Lehm. [incl: *H. pallens* Del.], *H. agdense* Bunge, *H. arguzioides* Kar. & Kir. [incl.: *H. leucocladum* Riedl, *H. radula* Ledeb., *H. xinjiangense* Y.L.Liu], *H. biannulatiforme*

Popov, *H. biannulatum* Bunge [incl.: *H. baluchistanicum* Kazmi, *H. dicricophorum* Rech.f. & Riedl, *H. khyberianum* Rech.f. & Riedl], *H. bogdanii* Czukav., *H. bovei* Boiss. [incl.: *H. albovillosum* Riedl, *H. ferrugineo-griseum* Nábelek, *H. greuteri* Riedl, *H. kotschyanum* Bunge, *H. mamanense* Bunge, *H. smyrnaeum* Bunge, *H. teheranicum* Bunge], *H. brevilimbe* Boiss. [incl.: *H. calcareum* Stocks, *H. laricum* Bornm., *H. makranicum* Rech.f. & Esfandiari, *H. multiflorum* Rech.f. & al.], *H. bucharicum* B. Fedtsch., *H. cabulicum* Bunge, *H. chorassanicum* Bunge [incl.: ?*H. fedtschenkoanum* Popov, *H. longicalyx* Rech.f.], *H. cimaliense* Vierh., *H. cinerascens* DC., *H. circinatum* Griseb., *H. crassifolium* Boiss. & Noë, *H. denticulatum* Boiss., *H. disciforme* Akhani, *H. dissitiflorum* Boiss. [incl.: *H. gracillimum* Bunge, *H. kavirense* Riedl, *H. litvinovii* Popov, *H. mesinanum* Bunge, *H. sultanense* Bunge], *H. esfandiarii* Akhani & Riedl, *H. europaeum* L. s.l. [incl.: *H. dolosum* DeNot., *H. eichwaldii* Steud., *H. ellipticum* Ledeb., *H. gossypii* Ponert, *H. halacsyi* Riedl, *H. incanescens* Andrz., *H. lasiocarpum* Fisch. & C.A.Mey., *H. littorale* Steven, *H. macrocarpum* Guss., *H. parvulum* Popov, *H. stevenianum* Andrz., *H. strictum* Ledeb., *H. subcanescens* Andrz., *H. tenuiflorum* (Guss.) Guss.], *H. giessii* Friedr.-Holzh., *H. griffithii* Boiss., *H. gypsaceum* Rech.f. & Riedl, *H. kaserunense* Bornm., *H. macrolimbe* Riedl [incl.: *H. luteo-viride* Rech.f. & Riedl], *H. marismortui* Zohary, ?*H. myosotoides* Banks & Sol., *H. noeanum* Boiss. [incl.: *H. borasdjunense* Rech.f., *H. haussknechtii* Vatke, *H. schahpurense* Bornm.], *H. oliveranum* Schinz, ?*H. paulayanum* Vierh., *H. pileiforme* Czukav., *H. rotundifolium* Lehm., *H. samoliflorum* Bunge, *H. seravschanicum* Popov, *H. styligerum* Trautv., *H. suaveolens* M.Bieb. s.l. [incl.: *H. bocconei* Guss., *H. confertiflorum* Boiss. & Noë, *H. odorum* Steven, ?*H. turcicum* Friv.], *H. szovitsii* (Steven) Schtschéglow [incl.: *H. tzvelevii* T.N.Popova], *H. tubulosum* DC., *H. ulophyllum* Rech.f. & Riedl.

Die Sektion *Hypsogenia*

Der Sektionsname ist aus dem griechischen „hypsi-“ = hoch oben und „genos“ = geboren gebildet und deutet auf die zumeist hochmontanen Standorte der zwei bekannten Arten hin. Die nahe verwandten *H. microstachyum* Ruiz & Pav. und *H. abbreviatum* Rusby besiedeln beide die andinen Hochplateaus von Südamerika (Argentinien, Bolivien, Peru, Ecuador). Als Standorte werden offene Erosionsflächen, Schuttfluren und trockene, steinige oder sandige Abhänge bevorzugt.

Die beiden Arten sind als eigene Sektion sehr leicht an ihrem für *Heliotropium* so außergewöhnlichen Habitus (vergleichbar vielen Vertretern der Euphorbiaceen-Gattung *Chamaesyce* S.F.Gray) kenntlich: Es handelt sich um kleine, niederliegende, ausdauernde Arten mit scheinbar dichasialem Verzweigungsmuster der Sprosse. Die meisten Blätter stehen annähernd kreuzgegenständig und die dichasialen Doppelwickel stehen fast kopfig gebüschelt zwischen pseudogegenständigen Hochblättern (ähnlich den Pseudantien einiger *Euphorbia*-Arten). Sowohl Sproßverzweigungen wie auch Blattstellung täuschen nur Dichasien bzw. Dekussion vor - realiter sind beide auf eine sekundäre, deutliche Stauchung der Internodien zurückzuführen. Die Arten unterscheiden sich bereits beim flüchtigen Betrachten darin, daß *H. abbreviatum* Rusby in allen Teilen kräftiger als *H. microstachyum* Ruiz & Pav. und viel stärker behaart (zottig und nicht flaumig) ist. Erstere ist nur aus Bolivien bekannt.

Die Sektion gehört zu der ursprünglicheren Großgruppe von Heliotropien mit in zwei Teilfrüchten zerfallenden Früchten. Die Korrelationen zu anderen rezenten Sektionen sind nicht ganz eindeutig. Mit sitzenden Narbenköpfen in den Blüten kommen als verwandtschaftlich nahestehende Sektionen nur die ebenfalls neuweltliche *H.* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. und sect. *Schobera* (Scop.) I.M.Johnst. in Frage, doch bei diesen beiden reifen in den Teilfrüchten noch stets zwei fertile Samen heran; im Gegensatz dazu entwickelt sich bei *H.* sect.

Hypsogenia I.M.Johnst. immer nur aus einer Samenanlage ein fertiler Same, die andere wird unterdrückt, so daß letztendlich die Teilfrucht im Querschnitt einsamig und trotzdem fast vollständig symmetrisch erscheint. Damit sprechen sowohl das Verzweigungssystem, die Blattstellung, die Infloreszenzgestaltung als auch die Samenreduktion gemeinsam für apomorphe Entwicklungen. Die habituellen Unterschiede zwischen den genannten Gruppen sind zusätzlich so augenscheinlich, daß eine direkte Abstammung von jeder dieser beiden eher fragwürdig anmutet. Im Gegensatz zu dieser Meinung spekulierte JOHNSTON (1928: 12), daß sich sowohl *H.* sect. *Hypsogenia* I.M.Johnst. als auch sect. *Schobera* (Scop.) I.M.Johnst. ursprünglich gemeinsam von der sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. aus entwickelt haben und die „*Hypsogenia*"-Arten somit noch am nächsten mit sect. *Schobera* (Scop.) I.M.Johnst. verwandt seien. Einen Ansatz zur Klärung kann aber auch hier beispielsweise nur wiederum ein Vergleich von DNA-Sequenzmustern bringen.

Die Antherenform und unbehaarten Kronröhren treten analog bei *H.* sect. *Plagiomeris* I.M.Johnst. und sect. *Platygyne* Benth. wieder auf, doch werden dort stets vierklausige Früchte gebildet. Möglicherweise stellt *H.* sect. *Hypsogenia* I.M.Johnst. damit ein Bindeglied zu den neuweltlichen Sektionen mit vierklausigen Früchten dar.

Alle weiteren neotropischen Heliotropien mit zweiteiligen Früchten bilden entweder Teilfrüchte mit zusätzlichen, sterilen Kammern neben den beiden Samenkammern (sect. *Heliotrophytum* G.Don) oder besitzen ein anders strukturiertes Gynoeceum aus langem Griffel und daraufsitzenden, kegelförmigen Narbenkopf (sect. *Cochranea* (Miers) Reiche), sind daher phylogenetisch also entfernter.

Innerhalb der Gattung *Heliotropium* besteht kaum eine Verwechslungsgefahr mit irgendwelchen Arten aus anderen Sektionen außer zu den habituell etwas ähnlichen Vertretern der *H.* sect. *Plagiomeris* I.M.Johnst. (vgl. S. 102), was allerdings auf analogen Entwicklungen beruhen muß. Beide besitzen ein ähnliches Verbreitungsgebiet, sind aber verwandtschaftlich deutlich voneinender entfernt. Die Arten der *H.* sect. *Plagiomeris* I.M.Johnst. bilden Früchte aus vier, einsamigen Klausen. Bei *H.* sect. *Hypsogenia* I.M.Johnst. zerfallen die Früchte nur in zwei Teilfrüchte, von denen allerdings jede nur einen fertilen Samen bildet. Ganz entgegen der sonst üblichen Samenbildung bei den Heliotropien mit zwei Teilfrüchten, wird die Samenentwicklung in einer von den primär angelegten beiden Samenkammern stets unterdrückt. Daß es sich bei den hier gebildeten Teilfrüchten aber wirklich um primär zweisamige handelt, darauf gibt die zweihöckerige Spitze der Teilfrüchte ein Indiz, die unterdrückte Samenkammer hingegen ist nur mikroskopisch im Querschnitt deutlich zu erkennen.

Heliotropium L. sect. ***Hypsogenia*** I.M.Johnst., in Contr. Gray Herb. 81: 12. 1928. – Typus: *H. microstachyum* Ruiz & Pav.[9]

– *Tournefortia* L. b. *Heliotropioides* [„*Heliotropoides*"] Roem. & Schult., Syst. veg. 4: 538. 1819 ≡ *Tournefortia* L. sect. *Heliotropioides* (Roem. & Schult.) G.Don, Gen. syst. 4: 369. 1837. pro parte, excl. typo.

Abb.: *H. microstachyum* Ruiz & Pav. (RUIZ & PAVON 1799: tab. 110 b).

Kleine, krautige, mehrjährige Pflanzen mit zahlreichen, kreisförmig vom Wurzelhals ausgehenden, niederliegenden Trieben. Pfahlwurzel lederig, deutlich dicker als die Sprosse. Sprosse leicht kantig, mehrfach weitspreizend verzweigt, terminal meist scheinbar dichotom gegabelt, mit anliegenden rauhen oder abstehenden weichen Haaren; Internodien an ausgereiften, voll-

---

[9] RUIZ und PAVON ist in ihrer „Flora peruviana et chilensis, vol. 2" (1799: tab 110) offensichtlich eine Vertauschung der Abbildungen von *H. microstachyum* Ruiz & Pav. und *H. pilosum* Ruiz & Pav. unterlaufen, wie sich durch Vergleich der Diagnosen feststellen läßt. Auf diesen Irrtum hat bereits JOHNSTON (1928: 13) hingewiesen.

entwickelten Sprossen meist länger als die Blätter, gegen die Sproßspitze immer kürzer werdend. Terminale Blattpaare dicht gedrängt, wie ein Hochblatthülle um die sitzenden Teilblütenstände. Blätter basal wechselständig, nach oben fast kreuzgegenständig, gestielt, waagrecht ausgerichtet; Blattspreite eiförmig bis schmalelliptisch, ganzrandig oder fein gebuchtet, am Rand ± gewellt, apikal stumpf bis schwach zugespitzt, in den Stiel verschmälert, mit deutlicher, oberseits eingesenkter, unterseits hervortretender Nervatur, teilweise fein gefeldert, beidseitig behaart (steifhaarig oder feinborstlich), Indument unterseits dichter. Infloreszenzen cymös, besonders terminal kopfig gedrängt aus stark gestauchten, dichasialen Doppelwickeln. Teilblütenstand armblütig (weniger als 10 Blüten), kaum gekrümmt, sich auch nach der Anthese wenig streckend. Blüten kurztrichterförmig, sehr klein (unter 2 mm), sitzend, tragblattlos, zweireihig angeordnet. Kelch 2/3 bis 3/4 tief in Kelchzipfel gespalten, ausdauernd, zur Fruchtreife gerinfügig vergrößernd. Kelchzipfel gleichgroß, schmaldreieckig bis elliptisch, außen behaart, innen kahl. Krone weiß mit grünlichem Schlund, etwa so lang wie der Kelch; Kronröhre beidseitig kahl; Kronzipfel rundlich bis breitoval, dazwischen andeutungsweise Interkalarfalten in den Schlund ziehend. Antheren herzförmig bis schmaleiförmig, nicht in eine Spitze ausgezogen, in der Mitte der Kronröhre inserierend. Narbenkopf kurz-konisch bis schildförmig, basal mit kaum wulstig-abgesetzten Narbenring, terminal stumpf und undeutlich zweihöckerig, direkt dem Ovar aufsitzend. Fruchtansatz reichlich. Frucht breiteiförmig, zweiteilig, granulat-warzig, mit fein-papillöser Oberfläche und wenigen Haaren, etwa so hoch wie der Kelch lang. Teilfrüchte zweikammerig, meist nur einen fertilen Samen enthaltend, die andere Kammer rudimentär.

Sektionsumfang:
H. abbreviatum Rusby, *H. microstachyum* Ruiz & Pav. [incl.: *H. bangii* Rusby, *H. brachystachyum* (DC.) Griseb., *H. phaenocarpum* (Phil.) Reiche, *Lithospermum aggregatum* Ruiz & Pav.]

Die Sektion *Monimantha*

Die *Heliotropium* sect. *Monimantha* M.A.Franch. ist sehr leicht kenntlich an den deutlich aus den Blüten herausragenden, oftmals bogig gekrümmten, terminalen Griffelenden des tiefgespaltenen Narbenkopfes und den skulpturierten Borstenhaaren des Induments. Mit dieser Merkmalskombination ist sie mit keiner anderen *Heliotropium*-Sektion verwechselbar. Der Sektionsname leitet sich vom griechischen „monimos" = ausdauernd, langanhaltend und „anthos" = Blume, Blüte ab - ein Hinweis auf die äußerst haltbaren und sich lange Zeit nicht verändernden Blüten.

Bezüglich ihrer Gesamtverbreitung erscheint diese kleine Sektion hochinteressant: *H. ophioglossum* Stocks galt zunächst als Endemit von Südost-Pakistan (und eventuell angrenzendem Indien), *H. stylosum* M.A.Franch. war nur von der Typusaufsammlung aus Somalia bekannt. Da sich beide Taxa praktisch in keinem Merkmal unterscheiden, wurden sie nach eingehender Untersuchung als synonym betrachtet. Inzwischen sind weitere Belege dieser Art auch von Sokotra bekannt. Im benachbarten Aden ist das nächstverwandte *H. vierhapperi* O.Schwartz verbreitet, welches sich relativ einfach anhand des drüsenhaarreichen Induments unterscheiden läßt, möglicherweise aber wiederum nur eine lokale Unterart von *H. ophioglossum* Stocks im südarabischen Raum darstellt. Auffällig ist der oftmals geringe Fruchtansatz bei allen untersuchten Herbarbelegen, was auf eine ineffiziente Bestäuberanpassung oder auf Konkurrenzschwäche an klimatisch und bestäubungsökologisch günstigeren Standorten schließen läßt. Das würde auch erklären, warum alle erwähnten Taxa nur von sehr wenigen Aufsammlungen, z.T. nur von den Typen, bekannt sind. Zur Klärung des genauen Artumfanges dieser Sektion wären dringend weitere Aufsammlungen erwünscht. Möglicherweise ist

auch *H. sokotranum* O.Schwartz hierzuzurechnen; da aber von dieser Art kein Material zur Untersuchung vorlag, konnte weder eine sichere Zuordnung noch eine Bewertung dieses Taxons erfolgen.

RIEDL (1967: 16) stellte *H. ophioglossum* Stocks ohne Bedenken in seine „*H.* sect. *Messerschmidia* (DC.) Riedl". Abgesehen davon, daß durch seine Typifizierung bereits der Sektionsname generell nicht verwendbar war, scheint er dabei auch das sektionsrelevante, singuläre Merkmal des tief gespaltenen Narbenkopfes bei *H. ophioglossum* Stocks (s. Tafel 6, S. 160) auf der einen Seite und die charakteristischen, zweispitzigen Antheren bei *H. zeylanicum* (Burm.f.) Lam. (s. Tafel 14, S. 168) auf der anderen Seite völlig außer Acht gelassen zu haben (vgl. *H.* sect. *Zeylanica*, S. 123 ff.).

Zu den neuweltlichen Sektionen der Gattung läßt sich keinerlei direkte Beziehung erkennen, unter den altweltlichen ist dagegen aufgrund gewisser habitueller wie auch blütenmorphologischer Merkmale eine verwandtschaftliche Nähe zu *H.* sect. *Rutidotheca* (A.DC.) Verdc. als auch zu *H.* sect. *Zeylanica* Förther höchst plausibel. Außer dem charakteristischen, tief gespaltenen Narbenkopf unterscheidet sie sich von ersterer deutlich durch ein Indument ohne medifixe Haare und Klausen ohne Flügelränder; von letzterer ist sie durch die abwärts gerichteten Haare auf der Kronröhrenaußenseite und die breitgerundeten Antherenspitzen leicht abtrennbar.

Heliotropium L. sect. ***Monimantha*** M.A. Franch. in Révoil, Sert. Somal.: 45. 1882. – Typus: *H. stylosum* M.A.Franch. 1882 [non Phil. 1870]

– *Heliotropium* L. sect. *Messerschmidia* (DC.) Riedl, Fl. Iranica 48: 16. 1967; quoad descriptionem et speciebus citatibus non quoad basionymum et typum; pro parte excl. typo

Abb.: Tafel 6 (S. 160).

Ausdauernde, locker verzweigte Halbsträucher bis zu 50 cm Wuchshöhe, z.T. bereits im ersten Jahr blühend, der größere Teil des jährlichen Zuwachses krautig, die Sproßbasen und Pfahlwurzel holzig. Rinde im Alter rissig und abschilfernd. Stengel mit doppeltem weißen Indument, aus lockerstehenden, abstehenden, langen Borstenhaaren mit Tuberkelbasis und charakteristischer, feinhöckeriger Oberflächenskulpturierung und dichtstehenden, kurzen einfachen- oder Drüsenhaaren (*H. vierhapperi* O.Schwartz), nur an den verholzenden Teilen deutlich verkahlend. Blätter wechselständig, undeutlich in Stiel und Spreite differenziert, beidseitig mit doppeltem Indument (die langen Borstenhaare mit Tuberkelbasis bevorzugt am Blattrand und auf den Nerven); Spreite derb, schmalelliptisch bis schmaleiförmig, apikal zugespitzt, basal in den Stiel verschmälert, ganzrandig, oftmals mit etwas zurückgeschlagenem oder zurückgerolltem Rand; Blattstiel kurz, meist sehr dicht behaart. Infloreszenz endständig, aus einem einfachen oder doppelten Wickel, dessen Teilinfloreszenzen sehr selten zusätzlich gegabelt sind; Teilinfloreszenzen gebogen und besonders terminal eingerollt, nach der Anthese bis zur Fruchtreife etwas streckend, mit selten mehr als 40 Blüten. Blüten trichterförmig, sitzend, tragblattlos, einseitswendig, einzeilig oder locker zickzack-förmig an der Achse angeordnet. Kelch nahezu bis zur Basis in 5 Zipfel gespalten, etwa so lang oder geringfügig kürzer als die Kronröhre, zur Fruchtreife nicht vergrößernd, sehr leicht abfallend; Kelchzipfel schmaleilänglich, stumpflich zugespitzt, beidseitig behaart, außen mit doppeltem Indument aus langen, skulpturierten Borstenhaaren und kurzen, einfachen - oder Drüsenhaaren, innen meist nur kurze, einfache Haare. Krone weißlich oder cremefarben, mit geringfügig kontrastierendem Schlund, langzeitig ausdauernd; Kronröhre etwa so lang wie der Kelch oder diesen geringfügig überragend, im Antherenbereich nicht glockig erweitert, im Schlund häufig etwas verengt, auf der Innenseite kahl, außen nur auf den Hauptnerven mit Reihen aus kurzen, abwärts gerichte-

ten Haaren; Saum aus rundlich-ovalen, etwas faltigen Zipfeln mit welligem Rand und breiten, in den Schlund ziehenden Interkalarfalten. Antheren länglich mit schwach herzförmigen Grund, apikal breit gerundet, unterhalb der Kronröhrenmitte inserierend, untereinander frei. Griffel sehr kurz, kahl. Narbenkopf aus kegelförmigem Grund basal mit etwas wulstigem Narbenring terminal in die, aus der Kronröhre ± herausragenden, auseinandergebogenen Griffelenden lang ausgezogenen, kahl. Frucht schwärzlich, vierlappig aus 4 freien Klausen, kürzer als der Kelch. Klausen schmal-eiförmig, kahl, apikal gerundet, lateral ohne Randwülste, die dorsale Oberfläche etwas grubig-höckerig und meist dicht mit feinen, weißlich inkrustierten Papillen bedeckt, ventral mit sehr kleiner, heller Areole.

Sektionsumfang:
H. ophioglossum Stocks [incl.: *H. stylosum* M.A.Franch.], ??*H. sokotranum* O.Schwartz, *H. vierhapperi* O.Schwartz

Die Sektion *Odontotropium*

Schon der Sektionsname *Heliotropium* L. sect. *Odontotropium* Griseb. (vom griechischen „odoús, Gen. odóntos" = Zahn und „trépein" = wenden, sozusagen die Zahnwende) weist auf eine absolut singuläre Merkmalsbesonderheit dieser recht kleinen Gruppe hin: Die Arten (*H. arbainense* Fresen., *H. hirsutissimum* Grauer, *H. lasianthum* Riedl) dieser Sektion besitzen nämlich epipetale Auswüchse an der Kronröhreninnenseite, eher vergleichbar einer Nebenkronbildung als mit den epipetal eingestülpten, hohlen Schlundschuppen der höherentwickelten *Boraginaceae* subfam. *Boraginoideae*. Obwohl dieses ungewöhnliche Merkmal bereits in den Originaldiagnosen deutlich beschrieben wurde, findet es doch erstaunlicherweise bei zahlreichen späteren Autoren keine weitere Beachtung mehr.

Interessanterweise besitzt weder innerhalb der Gattung *Heliotropium*, bzw. der Boraginaceae subfam. Heliotropioideae, noch innerhalb der anderen ursprünglichen Rauhblattgewächse (subfam. Ehretioideae oder subfam. Cordioideae) irgendein weiteres Taxon dieses auffällige Charakteristikum. Doch begründet dies deshalb bereits einen eigenen Sektionsrang? Schließlich wurden die Arten einerseits aufgrund eines mehr oder weniger signifikant ähnlichen Habitus bereits wiederholt von verschiedenen Autoren (DECANDOLLE 1845: 534; BRUMMITT 1971: 65) zu *H.* sect. *Heliotropium* gestellt! Dieses Vorgehen basierte allerdings stets darauf, daß für die Definition der *H.* sect. *Odontotropium* Griseb. nur die flachen Narbenköpfe und nicht die entscheidenden „Nebenkronbildungen" Beachtung fanden. Andererseits wurden Arten, wie z.B. *H. suaveolens* M.Bieb., *H. agdense* Bunge, *H. confertiflorum* Boiss. & Noë, usw., mit ähnlich kappen- bis kegelstumpfförmigen Narbenköpfen und Interkalarfalten zwischen den Kronzipfeln, aber gleichzeitig ohne die entscheidenden, epipetalen Kronanhängsel, beinahe ebenso zwangsläufig mit in die *H.* sect. *Odontotropium* Griseb. einbezogen (vgl. RIEDL 1967: 50 ff.), gehören realiter aber zu *H.* sect. *Heliotropium*. BUNGE (1869) akzeptierte beispielsweise die Sektion unter dem illegitimen Synonym *H.* sect. *Piliostylis* Steven nur mit einem gewissen Vorbehalt, war er sich doch über den genauen Umfang unsicher. So faßte auch er primär nur Arten mit flachen Narbenköpfen unter „*Piliostylis*" zusammen, zweifelte aber gleichzeitig, ob *H. suaveolens* M.Bieb. nicht besser zu *H.* sect. *Heliotropium* zu rechnen sei (l.c. 295) und „*Piliostylis*" eigentlich nicht nur aus Arten mit Schlundanhängseln besteht (l.c. 298).

Die wahren Vertreter der *H.* sect. *Odontotropium* Griseb. sind nun eindeutig an den Kronenauswüchsen in Verbindung mit kappenförmigen, ungestielten Narbenköpfen als eigenständige, natürliche Gruppe kenntlich. Besonders deutlich ist dies bei der Typusart *H. villosum* Willd. (welche heute korrekterweise *H. hirsutissimum* Grauer heißen muß) mit fast zahnartigen, stark behaarten Anhängseln der Kronröhre. Bei *H. arbainense* Fresen. mit kahlen Kronröhreninnenseiten sind die Fortsätze nicht zahnartig zugespitzt - treten aber zumindest noch deutlich als hervorstehende Rippen auf, die nicht mit Schlundfalten zu verwechseln sind.

Die stark gestauchten Griffel unterhalb der Narbenscheibe sind bei beiden stets kahl und die Haare auf dem Narbenkopf fein und nicht borstlich (bei *H.* sect. *Heliotropium* ist der substigmatäre Griffelanteil meist locker mit abwärts gerichteten Haaren bedeckt und das Narbenkopfende borstlich behaart). Aufgrund der offensichtlich sehr nahen Verwandtschaft zu *H.* sect. *Heliotropium* wäre zwar prinzipiell ebenso eine subsektionale Rangstufe möglich, doch wird hier dem bereits existierenden Sektionsnamen als Ordnungselement der Vorzug gegeben, um eine weitere formaljuristische Umkombination und damit die zusätzliche Belastung der Synonymie zu vermeiden.

Das Sektionsareal erstreckt sich vom östlichen Mittelmeergebiet über das östliche Nordafrika und Südarabien bis in den Irak, wobei das frühjahrsblütige *H. arbainense* Fresen. den südlichen Teil (Ägypten, Israel, Saudiarabien, Jemen) und der Sommerblüher *H. hirsutissimum* Grauer mehr den nördlichen Teil (Griechenland, Türkei, Syrien, Israel, Ägypten) besiedelt. *H. lasianthum* Riedl ist ein Endemit des Irak. Offene Trockenstandorte oder teilruderale Flächen in Siedlungsnähe werden bevorzugt. Alle Arten besitzen duftende Blüten. Inwieweit deren Duftzusammensetzung allerdings mit den duftenden Vertretern der *H.* sect. *Heliotropium* (z.B. *H. bocconei* Guss., *H. dolosum* DeNot., *H. suaveolens* M.Bieb.) übereinstimmt, ist ungeklärt und muß mittels gaschromatographischer Analysen erst verglichen werden. Wie bereits BRUMMITT (1971: 63) erwähnt, sind Blütenduftspektren im Hinblick auf ihre Brauchbarkeit für eine infragenerische Gliederung der Gattung bislang nicht untersucht. Leider läßt sich das Vorhandensein wie auch die Zusammensetzung nur am Lebendmaterial studieren und in der Literatur gibt es praktisch keine diesbezüglich verwertbaren Angaben.

Die Frage, ob es sich nun bei den zu den Kronblättern alternierenden, epipetalen Schlundanhängseln um eine analoge oder gar homologe, aber primitivere Entwicklung zu den Schlundschuppen der subfam. *Boraginoideae* handelt, ist trotz anatomischer Untersuchungen nicht sicher zu beantworten. Allem Anschein nach handelt es sich eher um unabhängige, polyphyletische Entwicklungen, über deren Ontogenie wie auch gesicherte Funktionalität noch viel zu wenig bekannt ist. Aber unabhängig davon, ob diese Auswüchse nun Schlundschuppen vergleichbar sind oder aus sekundären Verwachsungen von in den Schlund herablaufenden Interkalarfalten resultieren - beide Entwicklungsmuster müssen wohl als abgeleitete Merkmale betrachtet werden. *H.* sect. *Odontotropium* Griseb. besitzt damit eine schwer interpretierbare Mischung aus abgeleiteten und ursprünglichen Merkmalen und kann daher im entwicklungsgeschichtlichen Gefüge der Gattung nicht zweifelsfrei eingeordnet werden.

Die nächstverwandte Gruppe zu *H.* sect. *Odontotropium* Griseb. bildet zweifelsohne die *H.* sect. *Heliotropium*, wovon gerade deren großblütigere Vertreter mit den, für diese Sektion ungewöhnlicheren, kurzkegelstumpfförmigen, nahezu ungestielten Narbenköpfen (wie bei *H. suaveolens* M.Bieb., *H. bocconei* Guss., *H. agdense* Bunge, *H. confertiflorum* Boiss. & Noë) oftmals eine verblüffende Ähnlichkeit aufweisen. Beispielsweise werden weniger dicht behaarte und kümmerliche Formen von *H. hirsutissimum* Grauer mit kleineren Blüten nicht grundlos immer wieder mit dem habituell außergewöhnlich ähnlichen *H. suaveolens* M.Bieb. verwechselt. Eine zweifelsfreie Unterscheidung gelingt aber mühelos mittels eines Blütenpräparates, denn nur erstere hat eine behaarte Kronröhreninnenseite mit zahnartigen Fortsätzen, letztere ist kahl ohne Anhängsel.

Eine Diskussion der Beziehungen zu anderen altweltlichen Sektionen (wie *H.* sect. *Chamaetropium* Griseb., *H.* sect. *Orthostachys* R.Br. oder *H.* sect. *Pterotropium* (DC.) Bunge) erübrigt sich, da bei diesen weder schlundschuppenartige Nebenkronbildungen auftreten noch habituelle Verwechslungen in Frage kommen. Ebenso sind keine näheren, infragenerisch-verwandtschaftlichen Korrelationen zu den übrigen, bevorzugt neuweltlich verbreiteten Sektionen der Gattung *Heliotropium* mit flachen, sitzenden Narbenköpfen und vierklausigen Früchten (*H.* sect. *Platygyne* Benth., *H.*sect. *Plagiomeris* I.M.Johnst.) im Hinblick auf die deutlichen Unterschiede in Habitus und Morphologie erkennbar.

Heliotropium L. sect. ***Odontotropium*** Griseb., Spicil. Fl. Rumel. 2: 78. 1844 ≡ *Heliotropium* L. sect. *Piliostylis* Steven, in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 24: 562. 1851, nom. illeg. (e implicatione homotypisch mit *H.* sect. *Odontotropium* Griseb.). – Typus: *H. villosum* Willd.

– *Heliotropium* L. sect. *Euheliotropium* auct., non Griseb.: DC. § 2 [Antherae circa mediam partem tubi corollae insertae ...] DC., Prodr. 9: 537. 1845.

Abb.: Tafel 7 (S. 161).

Annuelle Kräuter (*H. hirsutissimum* Grauer) oder mehrjährige, basal verholzende Chamaephyten (*H. arbainense* Fresen., *H. lasianthum* Riedl) von geringer Wuchshöhe (20–50 cm), mit Pfahlwurzel. Sprosse aufsteigend oder aufrecht, meist mäßig bis reich von der Basis verzweigt, von einem doppelten, weißlich-grauen oder gelblichen, stark lichtbrechenden Indument bedeckt aus kürzeren, dichtstehenden, abwärts gerichteten, zottig-filzigen und längeren, locker- bis mäßig dichtstehenden, abstehenden Haaren, gelegentlich mit Drüsenhaaren durchsetzt (besonders bei *H. arbainense* Fresen.). Haare ohne knotig verdickte Basis, die langen meist mit glatter, die kurzen mit feinskulpturierter Oberfläche. Blätter wechselständig, deutlich gestielt; Blattspreite eiförmig, eilänglich bis elliptisch, apikal gerundet oder leicht zugespitzt, basal verschmälert oder gestutzt, ganzrandig oder leicht wellig, eben oder gefeldert mit oberseits leicht eingesenkter und unterseits deutlich hervortretender Nervatur; Blattstiel etwa 1/4 bis 1/2 der Spreitenlänge; Behaarung aus kurzen, gekrümmten Haaren mit dichtstehenden, glänzenden Tuberkelbasen. Infloreszenzen endständig oder scheinbar seitenständig, einfach oder in 2 Wickel gegabelt. Teilinfloreszenzen zunächst apikal gekrümmt, mit dichtgedrängter, einseitswendiger, zweireihiger Blütenanordnung, nach der Anthese gerade streckend und verlängernd mit scheinbar einreihiger Blütenanordnung, arm- (*H. arbainense* Fresen.) oder reichblütig (*H. hirsutissimum* Grauer). Blüten sitzend oder höchstens an der Infloreszenzbasis kurz gestielt, ohne Tragblätter. Kelch etwa 1/2 so lang wie die Kronröhre, fast bis zur Basis in freie Zipfel gespalten, zur Fruchtreife nicht vergrößernd aber spreizend, nicht abfallend; Kelchzipfel schmaleiförmig bis linealisch, stumpflich, abstehend filzig zottig behaart. Krone weißlich (*H. hirsutissimum* Grauer) oder gelblich (*H. arbainense* Fresen.) mit grünlich-braunem Zentrum, schmal krugförmig bis röhrig, den Kelch deutlich überragend; Kronröhre basal erweitert, oberhalb der Mitte etwas verengt, außen abstehend behaart, innen kahl mit epipetalen Längsrippen (*H. arbainense* Fresen.) oder zottig behaart mit zahnartigen Kronanhängseln oberhalb der Antheren (*H. hirsutissimum* Grauer); Kronensaum ± aufrecht, aus stumpflich-breitdreieckigen bis rundlichen Kronzipfeln mit gewelltem Rand und Interkalarfalten; Kronzipfel in Knospenlage dachziegelig angeordnet. Antheren schmaleiförmig bis schmalherzförmig, stumpflich, frei, unterhalb der Kronröhrenmitte inserierend. Griffel nahezu fehlend oder sehr kurz, kahl. Narbenkopf praktisch sitzend, kissenförmig bis kegelstumpfförmig, mit deutlichem, basalen Narbenring, apikal meist mit feinen Haaren. Frucht aus vier einsamigen Klausen. Klausenoberfläche höckerig rauh, in der Regel kahl.

Sektionsumfang:
H. arbainense Fresen., *H. hirsutissimum* Grauer [incl.: *H. kotschyanum* auct., *H. villosum* Willd., *H. villosum* Willd. var. *brevilimbe* Boiss., *H. villosum* Willd. var. *trichostigma* P. Candargy], *H. lasianthum* Riedl.

Die Sektion *Orthostachys*

Der Name *Heliotropium* L. sect. *Orthostachys* R.Br. stammt aus der frühesten Anfangszeit der Sektionsnomenklatur. In seinem „Prodromus florae Novae Hollandiae“ schuf R. BROWN 1810 diese infragenerische Einheit für eine Gruppe von australischen *Heliotropium*-Arten, die

sich durch ihren mehr oder weniger aufrechten Infloreszenzaufbau deutlich vom klassischen *Heliotropium* mit den wickeligen Teilblütenständen des Gattungstypus *H. europaeum* L. unterscheiden (griech.: „orthós" = gerade, „stachys" = Ähre). Unter seiner Sektion *Orthostachys* faßt BROWN (1810) ursprünglich allerdings nur Arten zusammen, die Blütentragblätter innerhalb der Infloreszenzachse ausbilden. DECANDOLLE (1845: 539 ff.) übernimmt in seiner Gattungsgliederung diesen Namen, erweitert aber das ursprüngliche Sektionskonzept um zahlreiche Arten mit aufrechten oder gekrümmten, tragblattlosen Blütenständen. Die Zuordnung von *Heliotropium*-Arten zur sect. *Orthostachys* R.Br. ist damit - neben dem Habitus auch an den stets behaarten Antherenspitzen und den vierteiligen Früchten mit der Abbruchnarbe und den beiden seitlichen Malen auf der ventralen Klausenseite - zwar im allgemeinen relativ leicht kenntlich, läßt aber kaum eine weitere Gliederung zu. So ordnet DeCandolle die ihm bekannten Arten primär nach dem Vorhanden- oder Nichtvorhandensein von Tragblättern, sekundär nach der Behaarung der Antherenspitze, der Narbenkopfform und den Verbreitungsarealen, ohne allerdings neue formelle, infragenerische Einheiten aufzustellen. Auf dem bislang einzig taxonomisch verwertbaren Differentialmerkmal aufbauend, dem Auftreten oder Fehlen von Brakteen, schuf JOHNSTON (1928: 46 ff.) schließlich eine systematische Unterteilung von *Heliotropium* sect. *Orthostachys* R.Br. in drei Subsektionen:
– subsect. *Axillaria* I.M.Johnst.,
– subsect. *Bracteata* I.M.Johnst. und
– subsect. *Ebracteata* I.M.Johnst.

Die subsect. *Axillaria* I.M.Johnst., deren meist annuelle Vertreter ihre gestielten Einzelblüten in den Blattachseln langer, scheinbar monopodialer Sprosse entwickeln und zudem Trockenbeeren-Früchte bilden, hat nach eigenen Untersuchungen mit *Heliotropium* s.str. nichts zu tun und wird daher im Rahmen dieser Arbeit von *Heliotropium* abgetrennt und als eigenständige Gattung *Schleidenia* Endl. behandelt (s. unter *Schleidenia*, S. 133 f.). Einige Merkmale, allen voran die Fruchtmorphologie, lassen bei *Schleidenia* auf eine hohe Ableitung schließen. Eine potentielle Abstammung von *H.* sect. *Orthostachys* R.Br. erscheint aufgrund habitueller Ähnlichkeiten denkbar, ist aber im Detail nicht bewiesen. Über die verwandtschaftliche Beziehung von *Schleidenia* speziell zu *H.* sect. *Orthostachys* R.Br. wird sich wohl erst nach zukünftigen DNA-Analysen ein genaueres Urteil fällen lassen.

Übrig bleibt somit für *H.* sect. *Orthostachys* R.Br. nur die Untergliederung in die subsect. *Bracteata* I.M.Johnst. und subsect. *Ebracteata* I.M.Johnst. Da diese klassische Einteilung auf Subsektionsniveau aber keinen Rückschluß auf die natürlichen Verwandtsschaftsverhältnisse der Arten untereinander zuläßt, hat sie eher pragmatischen Charakter. Es bleibt damit nach wie vor fraglich, ob alle Vertreter der sect. *Orthostachys* R.Br. überhaupt monophyletischen Ursprungs sind. Nach Meinung des Autors kann es in dieser Situation als keinesfalls gerechtfertigt erscheinen, der Sektion *Orthostachys* den Rang einer Untergattung von *Heliotropium* zuzuerkennen, wie dies REICHENBACH (1841: 112) und später RIEDL (1967: 15) vorgeschlagen haben, und damit beinahe zwangsläufig *H.* subsect. *Bracteata* I.M.Johnst. und subsect. *Ebracteata* I.M.Johnst. auf Sektionsstufe zu erheben.

Da ein Vergleich der Lebensform, der Infloreszenzentwicklung, der Morphologie der Blütenorgane und Früchte, welche ansonsten in der Regel die meisten taxonomisch verwertbaren Merkmale bieten, aufgrund der hohen Ähnlichkeitsraten bei vielen Vertretern beider Untersektionen und der infraspezifischen Variabilität zu keinen brauchbaren Ergebnissen führt, müßten andere Merkmalskombinationen zur verwandtschaftlichen Gliederung gefunden werden. Die Variabilität der Haare selbst an einem Individuum zeigte, daß deren Oberflächenstrukturen als Differentialmerkmal der Arten ungeeignet zu sein scheint (ähnlich wie bei *H.* sect. *Heliothamnus* I.M.Johnst.); dazu sollten aber noch weitere Reihenuntersuchungen angestellt werden. Gelblich gefärbte Haare oder braungelbe Haarspitzen beruhen wohl auf Flavonoideinlagerungen. Die Papillen- bzw. Haarstruktur auf der Kroneninnenseite kann sehr

verschieden sein, im Extremfall sogar moniliform (s. Tafel 2, S. 156; vgl. FROHLICH 1978: 71–73; RAJAGOPAL & RAMAYYA 1966: 80). Korrelationen wie

- relativ kleine Blüten mit Interkalarzipfeln in Verbindung mit Narbenkopf auf deutlichem Griffel sitzend (d.h. nicht nur die Frucht in ihrer primären Entwicklungsphase in einen griffelartigen Hals ausgezogen, sondern der Narbenkopf auch bei Fruchtreife noch deutlich gestielt.) im Gegensatz zu großen Blüten ohne Interkalarzipfel, aber mit der Frucht aufsitzendem Narbenkopf oder
- schmalherzförmige bis linealische Antheren ohne Zusammenheftung zu einem Ring im Gegensatz zu elliptischen bis eiförmigen Antheren, die zu einem Antherenring verbunden sind,

brachten wie auch viele andere Kombinationsmuster an Merkmalen keine Lösung des infragenerischen Unterteilungsproblems. Erfolgschancen werden durch die Analyse der Haarspektren an der Kronröhreninnenseite, der Pollenstrukturen, dem Vergleich zukünftiger DNA-Analysen und chemotaxonomische Untersuchungen erwartet.

Innerhalb der Gattung *Heliotropium* stellt die kosmopolitisch verbreitete sect. *Orthostachys* R.Br. die bei weitem größte und am schwierigsten zu überblickende Gruppe dar, wie auch JOHNSTON (1928: 47) bereits bemerkte. Da vielen der unglaublich zahlreich beschriebenen Taxa bislang brauchbare Differentialmerkmale zur sauberen Artenabgrenzung fehlen, ist der genaue Sektionsumfang erst nach einer eingehenden Revision zu überblicken. Die Sektion beinhaltet schätzungsweise mehr als ein Drittel aller bekannten *Heliotropium*-Arten. Seit DECANDOLLE (1845: 539–548) gibt es keine umfassende Bearbeitung dieser Sektion und Johnston hat sich in seinen Arbeiten fast ausschließlich mit den amerikanischen Arten befaßt. Eine äußerst hilfreiche und interessante Sektions-Studie für ein Gebiet, für das es lange Zeit keine Florenbearbeitung gab, stellt die unveröffentlichte Dissertation von FROHLICH (1978) dar, die sich primär und fast ausschließlich mit den mexikanischen Arten auseinandersetzt. Leider haben sich nur wenige seiner interessanten Ergebnisse und der weitreichenden Detailinformationen in der publizierten Florenbearbeitung für Veracruz (FROHLICH 1981) niedergeschlagen.

Obwohl sicherlich Infloreszenzaufbau, Blüten, Pollen und Früchte zahlreiche, potentiell nutzbare taxonomische Merkmale bieten und meist - ganz im Gegensatz zu zahlreichen anderen *Heliotropium*-Gruppen - alle Blütenentwicklungsstadien an einem Beleg vorhanden sind, stellt doch die ungeheuere Größe der Sektion, die kosmopolitische Verbreitung und besonders die starke Variabilität der weitverbreiteten Arten ein schier unüberbrückbares Hindernis für eine endgültige Aufklärung des gesamten Komplexes in diesem Rahmen dar. Selbst auf lokaler Ebene ist die Variabilitätsbreite exemplarisch an einzelnen Arten noch nie zufriedenstellend untersucht worden. In einem derartigen Fall sollten neben den klassischen Untersuchungsverfahren auch chemotaxonomische, karyologische und DNA-Analysen eingesetzt werden. Um die Vielzahl der Arten vergleichbar und adäquat zu behandeln, kommen solche aufwendigen Untersuchungen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht in Frage. Für eine groß angelegte Untersuchungsreihe in dieser Hinsicht muß noch bedeutend mehr Studienmaterial gesammelt und viele Arten in Kultur genommen werden. Kulturversuche sind an den Keimungsschwierigkeiten unter mitteleuropäischen Bedingungen bisher weitgehend gescheitert. Ergänzende Feldstudien scheinen zur klärenden Revision dieser Sektion unabdingbar.

Eine Unterteilung dieser großen Gruppe, welche die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse der Arten wiederspiegelt, wäre schon alleine wegen des Sektionsumfanges mehr als wünschenswert. Die Versuche, die ungeheuere Artenfülle der Sektion *Orthostachys* verwandtschaftlich und natürlich, mit Hilfe von Merkmalskombinationen zu untergliedern, sind analog wie bei Johnston gescheitert. Kein persönlicher Konzeptentwurf, der eine Untergliederung der sect. *Orthostachys* R.Br. zu ermöglichen schien, konnte bislang der eigenen Prüfung standhalten. Die ungewöhnliche und informelle Gliederung bei DeCandolle nach Antherenbehaarung und Herkunft wird damit umso leichter verständlich. Der Habitus, der Bau der ein-

zelnen Organe wie auch bestimmte Details der Zellstrukturen sind sehr variabel, sowohl innerhalb von Arten als auch in der ganzen Sektion. Kombinationen aus mehreren, morphologisch-anatomischen Merkmalen führten nicht zu einem neuen und brauchbaren Gliederungskonzept. Immer wieder wurden dadurch habituell sehr ähnliche und deshalb wohl auch nahe verwandte Arten-Paare in unterschiedliche Gruppen getrennt Die Variabilität von einigen Arten und die Vielzahl ihrer möglichen Phänotyp-Ausprägungen schlagen sich bereits in der großen Anzahl beschriebener Taxa einzelner Arten-Komplexe nieder (z.B. *H. microphyllum* Wikstr. s.l.). Es wird daher vorläufig, alleine aus praktischen Gründen, auch in der vorliegenden Arbeit die von JOHNSTON (1928) kreierte, „unnatürliche", subsektionale Einteilung beibehalten.

Die Verbreitungsschwerpunkte der Sektion befinden sich in Afrika, Australien und dem subtropischen und tropischen Amerika. Während die zahlenmäßig wenigeren, altweltlichen Arten trotz ihrer oftmals großen Verbreitungsareale im großen und ganzen noch gut überschau- und schlüsselbar sind, kommt es bei den amerikanischen Taxa geradezu zu einer Explosion im Hinblick auf Artendifferenzierung und ausgebildeten Merkmalskombinationen. Die Artenentstehung dieser entwicklungsgeschichtlich wohl relativ jungen Gruppe scheint gerade neuweltlich noch in vollem Gange zu sein, wie dies die enorme Aufspaltung in lokalendemische Kleinarten innerhalb des *H. microphyllum*- oder *H. fruticosum*-Komplexes verdeutlicht. Bei einer so weit verbreiteten Art, wie z.B. *H. procumbens* Mill. (s. Tafel 10, S. 164), entstanden wiederum zahllose Ökotypen in unglaublicher Formenfülle. Mechanismen wie adaptive Radiation (z.B. an „Artenschwärmen" in der Karibik gut zu erkennen) verdeutlichen sich am hohen Anteil von Lokalendemismen und dem Auftreten verschiedener Ploidiestufen (FROHLICH 1978: 91).

Ein Großteil der ausdauernden Arten besiedelt als Zwerg- und Halbsträucher bevorzugt semiaride Standorte. Die Regeneration in jeder neuen Vegetationsperiode erfolgt dabei durch Neuaustrieb aus dem Wurzelhals bzw. aus bodennahen oder niederliegenden Sproßteilen des Vorjahres. Selten werden zusätzlich noch unterirdische Speicherorgane (knollenartig verdickte Sprosse oder Wurzeln bei *H. chrysanthum* Phil. etc. [s. Tafel 9, S. 163]) oder Rhizome (bei *H. greggii* Torr.) ausgebildet. Allgemein läßt sich diagnostizieren, daß es sich bei diesen Pflanzen überdurchschnittlich oft um Bestandteile von Klimaxgesellschaften handelt.

Heliotropium L. sect. ***Orthostachys*** R.Br., Prodr.: 493. 1810 ≡ *Heliotropium* L. subgen. *Orthostachys* (R.Br.) Rchb., Deut. Bot. Herb.-Buch: 112. 1841 ≡ *Heliotropium* L. subgen. *Orthostachys* (R.Br.) Riedl, Fl. Iranica 48: 15. 1967, nom. superfl. – Lectotypus (JOHNSTON 1928: 46): *H. foliatum* R.Br.

– *Heliotropium* L. subdiv. *Orthostachydes* Roem. & Schult., Syst. veg. 4: 34. 1819, nom. invalid. [ohne Angabe der Rangstufe!].
– *Orthostachys* (R.Br.) Spach, Hist. nat. vég. phan. 9: 32. 1840, nom. invalid.

Das Spektrum der Wuchsformtypen reicht von krautigen Annuellen bis zu kleinen (5–100 cm hohen) Sträuchern mit dicht beblätterten, locker oder gar nur mit schuppenförmig reduzierten Blättern besetzten Sprossen. Rinde sich in Nähe der Sproßbasis oder bei verholzten Stengeln oft ablösend (bei annuellen Arten wohl ein Artefakt des Herbarisierens). Vertreter mit knollig verdickten Wurzeln bzw. unterirdischen Sproßknollen[10] (z.B. *H. chrysanthum* Phil. [s. Tafel 9, S. 163], *H. mendocinum* Phil., *H. catamarcense* I.M.Johnst.), sproßbürtiger Bewurzelung an niederliegenden Trieben (z.B. *H. anomalum* Hook. & Arn.) oder Rhizomen (z.B. *H.*

---

[10] Diese Anpassung an die speziellen Standortbedingungen auf Dünen und Schutt ist für Boraginaceen innerhalb der subfam. Heliotropioideae ungewöhnlich und bei Herbarbelegen leider nur in den wenigsten Fällen mitdokumentiert. Vergleichbares tritt aber innerhalb der subfam. Boraginoideae trib. Lithospermeae beispielsweise bei einigen mittelamerikanischen *Lithospermum*-Arten, wie *L. strictum* Lehm., auf.

greggii Torr.) sind selten. Indument äußerst unterschiedlich (von locker wollig bis dicht steifhaarig, nur in Ausnahmefällen zusätzlich mit Drüsenhaaren [z.B. *H. procumbens* Miller, vgl. ORTIZ 1993]), die Haare variabel in Bezug auf Dicke, Länge, Oberflächenskulpturierung und Winkel zur Oberfläche. Blätter wechselständig, selten pseudo-gegenständig oder gar decussiert (z.B. bei *H. calcicola* Fernald), linealisch bis breitelliptisch, apikal zugespitzt oder stumpf, basal herablaufend oder kurz gestielt, die Ränder oft zurückgerollt. Infloreszenzen terminal, cymös, entweder unverzweigt, dichotom oder doppelt gegabelt, aus 1–4 Wickeln, oftmals zusammengesetzt mit weiteren Doppelwickeln aus den folgenden Hochblattachseln; Teilinfloreszenzen meist ± aufrecht, seltener etwas scorpioid, mit oder ohne Brakteen, oftmals Ähren oder Trauben vortäuschend; falls Tragblätter vorhanden, diese zu den Blüten gegenständig und meist nicht bei jeder, sondern nur bei jeder 3.–4. Blüte vorhanden, von laubblattartig bis schuppenförmig reduziert. Anzahl der Blüten pro Teilinfloreszenz sehr variabel, von 1 (z.B. gelegentlich bei *H. confertifolium* (Torr.) A.Gray) bis weit über 100 (z.B. bei *H. procumbens* Miller oder *H. ovalifolium* Forssk.), in der Regel ohne Terminalblüte, da die terminalen Knospenanlagen am Sproßende verkümmern. Alle Blüten ± sitzend, seltener kurz gestielt, die basalen Blüten einer Infloreszenz allerdings oft mit deutlicherem Stiel. Die Blüten können von unscheinbar klein bis augenfällig ornamental groß ausfallen (1–24 mm lang). Kelch fast bis zum Grunde geteilt, in der Regel ausdauernd. Kelchzipfel meist aufrecht oder über den Klausen zusammengeschlagen, seltener spreizend, imbricat, oft deutlich ungleich in Form und Größe (die beiden adaxialen kleiner, zwei der abaxialen meist deutlich größer); die Ränder der Kelchzipfel gegen die Spitze oft umgeschlagen, in Basisnähe zumindest bei den vergrößerten oft hautrandig, außen in der Regel dichter behaart, innen kahl bis dicht behaart. Krone hypocrateriform bis infundibular, von grünlich über weiß bis gelb, oft mit kontrastierendem Saftmal; Kronzipfel aufrecht bis waagrecht abstehend, rundlich, eiförmig bis zugespitzt, mit oder ohne Interkalarzipfel, meist aber mit interkalaren Längsfalten in der oberen Schlundhälfte; Kronröhre im Schlund oberhalb und zwischen der Antheren mit ± unscheinbaren Haaren oder Papillenpolstern. Antheren schmalherzförmig oder schmaleiförmig, selten breitelliptisch, apikal kurz zugespitzt, frei mit deutlichem Abstand und ± dicht aneinandergelagert oder untrennbar vor allem durch die behaarten Spitzen zu einem Antherenring zusammenhängend. Pollen meist rundlich und tricolporat, seltener irregulär oder tetra- bis heptacolporat. Narbenkopf sitzend oder auf deutlichem Griffel gestielt, niemals den Antherenring überragend, oft apikal ± pinselförmig behaart, terminal ungeteilt, 2-teilig oder selten 4-teilig. Griffel unterhalb des Narbenkopfes stets unbehaart. Frucht annähernd kugel- oder breit-kugelförmig ± gelappt, bei Reife aus 4 freien Klausen; Klausenoberfläche glatt bis rugos, dorsal meist behaart, die Ventralseite gewinkelt, kahl und in der Regel mit einer deutlichen, elliptischen bis rundlichen Abbruchnarbe und 2 von der Sklerenchymschicht determinierten Areolen; seitliche Klausenränder meist etwas wulstig. Embryo bogenförmig.

In seltenen Ausnahmefällen können bei Einzelindividuen durchwachsene Infloreszenzen (z.B. bei *H. confertifolium* (Torr.) A.Gray beobachtet) oder vegetative Seitentriebe innerhalb der Infloreszenzen (meist aus der dichotomen Verzweigung, so gelegentlich bei *H. procumbens* Mill.) auftreten. Bemerkenswert erscheint auch die Feststellung FROHLICHS (1978: 77), daß die Haare auf den Antherenspitzen ontogenetisch weit vor der übrigen Blütenbehaarung bereits zu Beginn der Staubblattentwicklung angelegt werden. Dazu wurden bislang noch keine eigenen Untersuchungen angestellt.

Die Daten bezüglich einer signifikanten Verteilung von C3- oder C4-Pflanzen auf die Untersektionen der sect. *Orthostachys* R.Br. sind noch zu spärlich, um eventuell die Leitbündelorganisation (Non-Kranz-/Kranz-Typ) in der Blattanatomie (s. Tafel 2, S. 156) als taxonomisches Hilfsmerkmal für eine Sektionsunterteilung heranziehen zu können. FROHLICH (1978: 52–70) stellte in seinen Untersuchungen fest, daß sich zumindest die mexikanischen Vertreter diesbezüglich relativ sicher der *H.* subsect. *Bracteata* I.M.Johnst. und subsect. *Ebracteata*

I.M.Johnst. zuordnen lassen. Inwieweit diese Feststellung allerdings auf alle Vertreter der *H.* sect. *Orthostachys* R.Br. zutrifft, wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht näher untersucht.

Schlüssel der Untersektionen:

- Infloreszenzachse mit Brakteen. (Meist ausdauernde Arten; Blütenkrone meist ohne Interkalarzipfel; Kronzipfel oft spitz) a) subsect. ***Bracteata*** I.M.Johnst.
- Infloreszenzachse ohne Brakteen, gelegentlich die unterste Blüte mit einem rudimentären Tragblatt. (Einjährige oder ausdauernde Arten; Blütenkrone gelegentlich mit Interkalarzipfeln; Kronzipfel rundlich bis zugespitzt) b) subsect. ***Ebracteata*** I.M.Johnst.

a) ***Heliotropium*** sect. ***Orthostachys*** subsect. ***Bracteata***

Heliotropium L. sect. ***Orthostachys*** R.Br. subsect. ***Bracteata*** I.M.Johnst., Contr. Gray Herb. 81: 47. 1928 ≡ *Heliotropium* L. subgen. *Orthostachys* (R.Br.) Rchb. sect. *Bracteata* (I.M.Johnst.) Riedl, Fl. Iranica 48: 15. 1967. – Typus: *H. bracteatum* R.Br.

= *Heliotropium* L. sect. *Euploca* (Nutt.) A.Gray, in Proc. Amer. Acad. Arts 10: 49. 1874 ≡ *Euploca* Nutt., in Trans. Amer. Phil. Soc., n.s. 5: 189. 1836. – Typus: *Euploca convolvulacea* Nutt.

= *Lithococca* Small in Rydb., Fl. prairies plains centr. N. Amer.: 664. 1932. – Typus: *Lithococca tenella* (Torr.) Small in Rydb. [≡ *Heliotropium tenellum* Torr.]

= *Notonerium* Benth. in Benth. & Hook.f., Gen. pl. 2: 698. 1876. – Typus: *Notonerium gossei* Benth.

= *Pioctonon* Raf., Sylva Tellur.: 88. 1838. – Lectotypus (JOHNSTON 1928: 46): *Pioctonon antillanum* Raf. [= *H. fruticosum* L.]

– *Heliotropium* L. 2. Spicis bracteatis; Cham., in Linnaea 4: 462. 1829

– *Onokiles* Raf., New Fl. N. Am. 4: 19. 1836 [1838], nom. nov. provisorium, subgen. Batschia J.F.Gmelin. – Typus: *Batschia albiflora* Raf. [= *H. convolvulaceum* (Nutt.) Gray].

Abb.: Tafel 8 (S. 162) & Tafel 9 (S. 163).

Unterschiede bzw. Tendenzen gegenüber Vertretern der subsect. *Ebracteata*:

Mehr annuelle als ausdauernde Arten. Unter den ausdauernden Arten gibt es eine signifikante Tendenz zu extrem kleinwüchsigen oder sehr großen Sträuchern (selten mit knollenartig verdickten Wurzeln). Blattränder öfters nach unten eingerollt. Im Infloreszenzbereich befinden sich stets Tragblätter, wenn nicht an jeder so doch zumindest an jeder 3.–4. Blüte, welche oft laubblattartig groß sind, gelegentlich aber auch schuppenförmig klein bis fadenförmig dünn oder sehr selten abfallend (dann Abbruchnarben deutlich zu sehen). Die Blüten sind tendenziell größer und besitzen oft einen deutlichen und breiten Saum. Der Kronensaum häufig mit Interkalarzipfel. Moniliforme Haare (s. Tafel 2 unten, S. 156) im Kronenschlund. Die meist derben Kelchzipfel sind viel häufiger deutlich ungleich groß und sind in Basisnähe in eine Art Hautrand verbreitert, gelegentlich zur Fruchtzeit etwas vergrößernd. Kelchzipfel an der Ventralseite meist spärlich behaart bis kahl. Der Narbenkopf ist eher kurz kegelförmig bis kegelförmig, seltener zylindrisch und befindet sich auf einem sehr kurzen bis extrem langen (4fache Narbenkopflänge) Griffel, sitzt aber praktisch nie direkt der Frucht auf. Oft ist der Griffel deutlich länger als der Narbenkopf. Antheren bevorzugt ringförmig zusammenhängend. Fruchtstiele sich oftmals etwas streckend. Fruchtindument häufig mit Hakenhaaren. Die apikalen Klausenspitzen oftmals erhaben oder etwas aufragend.

Nach den Ergebnissen von FROHLICH (1978: 90) können bei subsect. *Bracteata* I.M. Johnst. verschiedene Chromosomengrundzahlen x = 6, 7, 8 oder sekundär 13 auftreten. Die

meisten Vertreter besitzen Leitbündel des sog. „Kranz-Typs" (s. Tafel 2 oben, S. 156), es handelt sich also um C4-Pflanzen (nach FROHLICH 1978: 64 & 67).

Innerhalb *H.* sect. *Orthostachys* R.Br. beinhaltet die subsect. *Bracteata* I.M.Johnst. den prozentual größeren Teil der Arten und ist zahlenmäßig damit wesentlich umfangreicher als die subsect. *Ebracteata* I.M.Johnst. Die Vertreter sind kosmopolitisch in allen Weltteilen anzutreffen. Der gemeinsame, monophyletische Ursprung aller Arten erscheint aufgrund der großen Unterschiede zwischen den extremen Vertretern dieser Untersektion sehr fraglich. Viele der beschriebenen Arten oder Kleinarten sind noch unzureichend untersucht und definiert. Die Artenzahl dürfte sich nach einer kritischen Revision, selbst bei Anwendung eines engen Artenkonzepts, deutlich verringern.

Subsektionsumfang (ausschnittweise und ohne kritische Bewertung):
H. bracteatum R.Br., *H. catamarcense* I.M.Johnst., *H. chrysanthum* Phil., *H. confertifolium* (Torr.) A.Gray, *H. convolvulaceum* (Nutt.) A.Gray s.l. [incl.: *H. californicum* Greene, *H. racemosum* (Rose & Standl.) I.M.Johnst., *Batschia albiflora* Raf., *Euploca aurea* Rose & Standl., *Euploca grandiflora* Torr.], *H. cremnogenum* I.M.Johnst., *H. cyrtostachyum* Miq., *H. distantiflorum* I.M.Johnst., *H. fasciculatum* R.Br., *H. filiforme* Lehm., *H. foliatum* R.Br., *H. foliosissimum* J.F.Macbr., *H. formosanum* I.M.Johnst., *H. fruticosum* L. [incl.: *H. assurgens* I.M.Johnst., *H. campechianum* Lehm., ?*H. demissum* Roem. & Schult., *H. martii* Gürke, *H. myosotoides* Chapm., *H. phyllostachyum* Torr., *H. piauhiense* Gürke, *H. texanum* I.M.Johnst., *H. thymifolium* Lehm., *Anchusa incana* Sessé & Moç., *Schleidenia dasycarpa* Fresen.], *H. fumana* (Fresen.) Gürke, *H. glabellum* R.Br., *H. greggii* Torr. [incl.: *H. palmeri* S.Watson], *H. hasslerianum* Chodat, *H. imbricatum* Griseb., *H. karwinskyi* I.M.Johnst., *H. limbatum* Benth. [incl.: *H. rupestre* M.Martens & Galeotti, ?*Anchusa depressa* Sessé & Moç.], *H. margaritense* I.M.Johnst. *H. marifolium* Retz. s.l. [incl.: *H. brevifolium* Wall., *H. laxiflorum* Roth, *H. roettleri* Lehm., *H. scabrum* Retz., *H. strigosum* Willd.], *H. mendocinum* Phil., *H. microphyllum* Wikstr. s.l. [incl.: ?*H. crispiflorum* Urb., ?*H. elegans* Urb. & Ekman, ?*H. glomerulifolium* Urb. & Ekman, ?*H. plumerii* Urb. & Ekman, etc.], ?*H. nigricans* Balf.f., *H. ocellatum* Cham., *H. pallescens* I.M.Johnst., *H. paniculatum* R.Br., *H. pauciflorum* R.Br., *H. piurense* I. M.Johnst., *H. polyphyllum* Lehm., *H. pringlei* B.L.Rob., *H. prostratum* R.Br., *H. purdiei* I.M. Johnst., *H. rariflorum* Stocks s.l. [incl.: *H. hereroense*Schinz, *H. pseudostrigosum* Dinter], *H. salicoides* Cham., *H. sennii* Chiov., *H. sphaerococcum* Urb., *H. tenellum* Torr., *H. tenuifolium* R.Br., *H. ternatum* Vahl [incl.: *H. greenmanii* Wiggins, *H. hirtum* Lehm., *H. hispidum* Humb. & al., *H. oaxacanum* DC., ?*H. ottoni* Lehm., ?*H. saxatile* Brandegee, ?*H. striatum* Hemsl., ?*H. subracemosum* (Warm.) Gürke], *H. ventricosum* R.Br., *H. wigginsii* I.M.Johnst.

b) ***Heliotropium*** sect. ***Orthostachys*** subsect. ***Ebracteata***

Heliotropium L. sect. ***Orthostachys*** R.Br. subsect. ***Ebracteata*** I.M.Johnst., Contr, Gray Herb. 81: 47. 1928. – Typus: *H. procumbens* Mill. (s. FROHLICH 1978: 157 ined.)
= *Pentacarya* DC. ex Meisn., Pl. vasc. gen. 1: 279 & dto. 2: 187. 1840. – Typus: *Pentacarya heliotropioides* DC. [= *H. anomalum* Hook. & Arn.]
– *Sarcanthus* Andersson, in Kongl. Vetensk. Acad. Handl. 40: 209. 1854, nom. illeg. (non Sarcanthus Lindl. 1824). – Typus: *Sarcanthus asperrimus* Andersson [≡ *H. anderssonii* B.L.Rob. 1902]
– *Heliotropium* L. sect. *Ebracteata* (I.M.Johnst.) A.El-Hadidi, Fl. Egypt, Syst. Rev. Borag.: 109. 1989 ined.
– *Heliotropim* L. 1. Spicis ebracteatis scorpioidibus ** Species legitimae. Nucibus quatuor mono-spermis; Cham., in Linnaea 4: 456. 1829

Abb.: Tafel 10 (S. 164).

Unterschiede bzw. Tendenzen gegenüber Vertretern der subsect. *Bracteata* I.M.Johnst.:

Bevorzugt ausdauernde Arten. Zwergsträucher nie besonders klein oder übermäßig groß, manchmal an niederliegenden Trieben sproßbürtige Wurzeln treibend (z.B. *H. anomalum* Hook. & Arn.), nie mit unterirdischen Speicherorganen oder Rhizomen. Blattränder meist nicht nach unten eingerollt. Infloreszenzachse stets ohne Tragblätter, allenfalls in seltenen Fällen die Blüte an der Cymenbasis noch mit einer rudimentären Braktee. Blüten oft kurz gestielt, meist nicht sehr groß und ohne auffälligen Saum. Kronensaum in der Regel ohne Interkalarzipfel. Keine moniliformen Haare im Schlund. Kelchzipfel meist ± gleich groß, beidseitig behaart (außen dicht bis sehr dicht glänzend-steifhaarig, ventral spärlich bis dicht), selten mit basalem Hautrand, zur Fruchtreife normalerweise nicht vergrößernd. Narbenkopf oftmals zylindrisch, selten kurz-kegelförmig. Narbenkopf direkt der Frucht aufsitzend oder auf deutlichem Griffel gestielt. Griffel dann ± so lang wie der Narbenkopf. Antheren meist frei und nicht zu einem Ring verbunden. Fruchtstiele kaum oder nicht streckend. Fruchtindument selten mit Hakenhaaren. Klausen apikal deutlich gerundet. Durch die meist aufrechte Infloreszenzachse verbunden mit den fehlenden Brakteen erscheinen die Blüten- oder Teilblütenstände wie Trauben oder Ähren.

Nach den Ergebnissen von FROHLICH (1978: 90) tritt bei bei den mittelamerikanischen Arten der subsect. *Ebracteata* I.M.Johnst. nur die Chromosomengrundzahl x = 7 auf. Nach der Blattanatomie handelt es sich allgemein um C3-Pflanzen, da die Leitbündelscheiden keinen radialen Zellenkranz aufweisen („Non-Kranz-Typ"; nach FROHLICH 1978: 64).

Der Artenumfang dieser tragblattlosen Gruppe ist deutlich geringer als subsect. *Bracteata* I.M.Johnst. Bis auf eine Art, *H. ovalifolium* Forssk., stammen alle Vertreter dieser Untersektion aus der Neuen Welt, wobei es interessant wäre deren Verwandtschaftsgrad zu dem sehr ähnlichen *H. procumbens* Mill. zu messen. Die beiden ozeanischen Arten (*H. anomalum* Hook. & Arn. von Hawaii, *H. marchionicum* Decne. von den Marquesas-Inseln) werden in diesem Rahmen, zumindest nach ihrem Ursprung und nicht pflanzengeographisch, als neuweltlich betrachtet. Auch innerhalb der subsect. *Ebracteata* I.M.Johnst. dürfte sich die Anzahl akzeptabeler Taxa auf Artniveau bei kritischer Revision noch verringern lassen.

Das Fehlen von Brakteen kann als Hinweis auf einen höheren Grad der Ableitung betrachtet werden im Gegensatz zu subsect. *Bracteata* I.M.Johnst. Die wenigen annuellen Arten besiedeln bevorzugt nährstoffreiche Ruderalstandorte, die ausdauernden sind typische Pflanzen von hochentwickelten Klimaxgesellschaften.

Subsektionsumfang (ausschnittweise ohne kritische Bewertung):
H. andersonii B.L.Rob., *H. anomalum* Hook. & Arn. [incl.: *Lithospermum incanum* G.Forst., *Pentacarya heliotropioides* DC.], *H. barbatum* DC., *H. calcicola* Fernald [incl.: *H. petraeum* Brandegee, *H. pueblense* Standl., *Antiphytum mexicanum* DC., *Symphitum fruticosum* Sessé & Moç.], *H. campestre* Griseb., *H. fallax* I.M.Johnst. [incl.: *H. hintonii* I.M.Johnst.], *H. ferreyrae* I.M.Johnst., *H. lobbii* I.M.Johnst., *H. marchionicum* Decne., *H. michoacanum* I.M. Johnst., *H. oxylobum* I.M.Johnst., *H. ovalifolium* Forssk. [incl.: *H. brocchianum* Vis., *H. coromandelianum* Retz., ?*H. gracile* R.Br., *H. kunzii* Lehm., *H. niloticum* A.DC., *H. obovatum* D.Don, *H. phyllosepalum* Baker, *H. syenites* Spreng.], *H. pilosum* Ruiz & Pav., *H. polyanthellum* I.M.Johnst., *H. procumbens* Mill. [incl.: *H. americanum* Mill., *H. brasilianum* Roth, *H. bridgesii* Rusby, *H. canescens* Lehm., *H. cinereum* Humb. & al., *H. decumbens* Lehm., ?*H. eggersii* Urb., *H. humboldtianum* Roem. & Schult., *H. inundatum* Sw., *H. leptostachyum* (Fresen.) Gürke, *H. longepetiolatum* (Fresen.) Gürke, *H. rigidulum* DC., *H. willdenowii* G.Don], *H. queretaroanum* I.M.Johnst., *H. sessei* I.M.Johnst., *H. toratense* I.M. Johnst., *H. torreyi* I.M.Johnst.

Die Sektion *Plagiomeris*

Der Name „*Plagiomeris*“ leitet sich vom griechischen „plágios“ = quer, schief und „meris“ = Teil ab - wohl im Hinblick auf die horizontal-niederliegende Wuchsform der Arten. Diese besiedeln im südlichen Südamerika den andinen Grenzbereich von Chile und Argentinien (von Alto Andina bis in die Provinzen Patagonien und Subantarctica) und stellen damit die am südlichsten verbreiteten Arten der gesamten Gattung *Heliotropium* überhaupt dar. An geeigneten Standorten mit sandigem oder feinschotterigem Substrat, beispielsweise an schluffigen Seeufern, können sie saisonal teppichbildend in großer Menge auftreten. Die Sektion umfaßt zumindest zwei sehr ähnliche Arten, nämlich *H. geissei* F.Phil. und *H. paronychioides* A.DC. Beide sind sehr nahe miteinander verwandt, die wesentlichen Unterschiede liegen im Indumentspektrum und der Blattform: An allen Pflanzenteilen von *H. geissei* F.Phil. finden sich neben den sonst so typischen einfachen Haaren auch feine Drüsenhaare, die Blätter sind breitelliptisch und lang gestielt (bei *H. paronychioides* A.DC. schmäler und kürzer gestielt). Ob es sich damit nicht nur um eine Unterart (Frage: eigenes Verbreitungsareal?) von *H. paronychioides* A.DC. handelt, konnte aus dem äußert spärlich zur Verfügung stehendem Material bislang noch nicht zweifelsfrei entschieden werden. Das sehr begrenzte Verbreitungsareal und die wenigen bekannten Aufsammlungen lassen einen solchen Schluß jedenfalls nicht ganz ungerechtfertigt erscheinen.

Von den neuweltlichen Heliotropien mit sitzendem, kurz-kegelförmigem Narbenkopf bilden nur die Sektionen *H.* sect. *Plagiomeris* I.M.Johnst. und sect. *Platygyne* Benth. vierteilige Klausenfrüchte aus. Demzufolge sind diese beiden sicherlich am nächsten miteinander verwandt. Habituell wie auch in der Blütenorganisation sind sich die Vertreter beider Sektionen sehr ähnlich. Gegenüber den Arten von sect. *Platygyne* Benth. sind jedoch Vertreter von sect. *Plagiomeris* I.M.Johnst. stets krautig und nicht sukkulent, die Sprosse sind deutlich behaart und nicht kahl, die Samen sind nur von einer dünnen Fruchtwand ummantelt und nicht von einem dickwandigen, korkigen Perikarp umgeben, die Klausenoberfläche ist zumindest primär deutlich fein-papillös und nicht kahl.

Die übrigen vierklausigen Heliotropien von Amerika, nämlich *H.* sect. *Heliothamnus* I.M. Johnst. und sect. *Orthostachys* R.Br., sowie die abgetrennte Gattung *Hilgeria* Förther (vgl. S. 131 ff.) sind verwandtschaftlich von *H.* sect. *Plagiomeris* I.M.Johnst. deutlich entfernt und bilden gemeinsam eine andere Entwicklungslinie. Sie sind durch lange Griffel, auf denen der Narbenkopf sitzt, und apikal behaarte Antherenspitzen gekennzeichnet, beides Merkmalskriterien, die weder bei *H.* sect. *Platygyne* Benth. noch bei *H.* sect. *Plagiomeris* I.M.Johnst. auftreten.

Eine gewisse habituelle Ähnlichkeit besteht darüberhinaus zu den Arten der *H.* sect. *Hypsogenia* I.M.Johnst. - beide Gruppen besitzen auch nahezu denselben Verbreitungsschwerpunkt. Verwandtschaftlich sind sie aber relativ weit voneinander entfernt, bilden erstere ja vier, jeweils einsamige Klausenfrüchte und letztere nur zwei Teilfrüchte mit je einem Samen und einer sterilen Kammer. Die habituelle Ähnlichkeit muß demzufolge entweder auf analoger Merkmalsentwicklung und demzufolge polyphyletischen Ursprung beruhen oder es findet sich hier der Übergang von zwei- zu vierteiligen Früchten in der Entwicklungsreihe der Gattung *Heliotropium*. Eine mögliche Bestätigung oder Widerlegung dieser Spekulationen lassen zukünftige DNA-Vergleiche erwarten.

Heliotropium L. sect. ***Plagiomeris*** I.M.Johnst., in Contr. Gray Herb. 81: 16. 1928. – Typus: *H. paronychioides* DC.

– *Heliotropium* L. sect. *Heliotropium*, sensu DC., Prodr. 9: 565. 1845. pro parte (* 3. Antherae prope basim tubi corollae insertae, glabrae, longe acuminatae, omnino liberae. Pistillum ut in praeced. spec. fungiforme)

Abb.: Tafel 10 (S. 164).

Kleine einjährige oder kurzausdauernde Kräuter, viele Stengel (5–9) radiat vom Wurzelhals ausgebreitet. Pfahlwurzel von 1–4 mm Durchmesser. Sprosse niederliegend, kurz (2–30 cm), wenig verzweigt, mäßig dicht behaart mit einfachen Haaren oder einfachen und Drüsenhaaren. Internodien an den Hauptsprossen oftmals länger als die Blätter, an den Seitensprossen meist kürzer. Blätter wechselständig, gelegentlich scheinbar gegenständig, deutlich gestielt; Blattspreite eiförmig-rundlich bis elliptisch bis länglich-verkehrteiförmig, ganzrandig, apikal rundlich, an der Basis kurz verschmälert, meist nur der Mittelnerv deutlich sichtbar, beidseitig mit kleinen, ± steifen Knötchenhaaren oder mit gelblichen Drüsenhaaren (*H. geissei* F.Phil.), Indument unterseits stets etwas dichter. Infloreszenz terminal oder scheinbar seitenständig, meist ein einfacher Wickel, armblütig (maximal bis ca. 25 Blüten), im jungen Stadium deutlich gekrümmt mit sehr kurzer Achse, später gerade mit mehrfach verlängerter Achse. Blüten kurztrichterförmig, klein (1,5–3 mm), dicht gedrängt, zweireihig, sitzend, tragblattlos. Kelch auf etwa 3/4 der Länge in Kelchzipfel gespalten, zur Fruchtreife etwa auf das Doppelte vergrößernd, ausdauernd; Kelchzipfel eilänglich bis stumpf linealisch oder schmal-dreieckig, alle gleichgroß, etwa so lang wie die Kronröhre, außen behaart, innen fast kahl. Krone weiß (beim Altern oder Trocknen ins Hellviolette spielend), im Schlund gelblich; Kronröhre außen kahl oder nur mit vereinzelten Haaren/Drüsenhaaren auf den Hauptnerven, innen kahl; Kronzipfel breitoval bis eilänglich, mit welligem Rand, andeutungsweise Interkalarfalten in den Schlund ziehend. Antheren frei, herzförmig bis eiförmig, stumpf oder kurz zugespitzt mit kahlen Spitzen, im unteren Drittel der Kronröhrenmitte inserierend. Narbenkopf konisch bis fast schildförmig, basal in den schmalwulstigen Narbenring verbreitert, terminal undeutlich zweihöckerig, praktisch direkt dem Ovar aufsitzend. Fruchtansatz meist nicht sehr reichlich. Frucht fast kugelig (mit etwa 1 mm Durchmesser), in Aufsicht schwach vierlappig, aus 4 Klausen. Klausen annähernd eiförmig, einsamig, fast eben oder mit sehr feinskulpturierter Oberfläche, fein papillös oder verkahlend, ventral mit einer seitlichen, eisichelförmigen Verwachsungsnarbe, ventral mit rundlicher, eingesenkter Abbruchnarbe.

Sektionsumfang[11]:
H. geissei F.Phil., ?*H. kurtzii* Gangui[12], *H. paronychioides* A.DC.

Die Sektion *Platygyne*

Aufgrund von Prioritätsgründen kann der treffliche Sektionsname *Halmyrophila* I.M. Johnst. nicht verwendet werden (von griechisch „hálimos" = salzig und „phile" = Freundin, bezugnehmend auf die bevorzugten Standorte mit salzhaltigen Böden entlang der Meeresküsten und im Binnenland als auch entlang von sandigen Flußufern). Die Sektion muß korrekterweise *H.* sect. *Platygyne* Benth. (von griechisch „platos" = platt, „gyne" = Frau, als Hinweis auf den kurzgedrungenen Narbenkopf) heißen. Die Gesamtverbreitung erstreckt sich pan-

---

[11] Im Zusammenhang mit *H.* sect. *Plagiomeris* I.M.Johnst. muß noch auf *H. pinnatisectum* Peréz-Moreau hingewiesen werden. Diese annuelle Art aus Argentinien weicht durch ihre ungewöhnlichen, fiederschnittigen Blätter dermaßen von allen bekannten Taxa der Gattung *Heliotropium* L. ab, daß die Sektions- oder möglicherweise sogar Gattungszugehörigkeit, wie sie PÉREZ-MOREAU (1963: 629) mutmaßte, deutlich in Frage gestellt werden muß. Die Abbildung zur Originaldiagnose zeigt darüberhinaus eine mehr oder weniger dichte Behaarung der Kronröhrenaußenseite und papillöse Antherenspitzen, was keinesfalls zur aktuellen Definition von *H.* sect. *Plagiomeris* I.M.Johnst. passen würde. Ohne persönlich Material dieser Art analysiert zu haben, kann daher die Stellung der Art momentan nicht einwandfrei bewertet werden.

[12] Die Zugehörigkeit von *H. kurtzii* Gangui zur *H.* sect. *Plagiomeris* I.M.Johnst. erscheint nach der Diagnose eher fragwürdig, konnte aber nicht überprüft werden, da keine Belege zur Untersuchung vorlagen. Nach der Abbildung bei GANGUI (1955: 519, fig. 6 B) sind die Antherenspitzen behaart, die Kronröhre soll beidseitig behaart sein; möglicherweise gehört die Art damit eher zu *H.* sect. *Orthostachys* R.Br.

tropisch über die gemäßigten und warmen Zonen aller Erdteile, ohne daß ein genaues Ursprungszentrum deutlich erkennbar wäre. Möglicherweise ist die Sektion aber in Amerika entstanden und hat erst sekundär mittels der schwimmfähigen oder von Wasservögeln vertragenen Früchte die littoralen Standorte der übrigen Kontinente erobert. Die hohe Salztoleranz ermöglichte es den Pflanzen auch innerkontinentale, konkurrenzarme Extremstandorte zu besiedeln. *H. curassavicum* L. s.l. wurde damit bezogen auf das riesige Verbreitungsareal die erfolgreichste Art der gesamten Gattung.

Da alle Pflanzen mehr oder weniger sukkulent, von blaugrüner Farbe und praktisch völlig kahl sind, d.h. eine Merkmalskombination aufweisen, die zwar für viele Halophyten üblich aber innerhalb der Gattung *Heliotropium* L. einzigartig ist, läßt sich die Sektionszugehörigkeit von einzelnen Belegen leicht konstatieren. Bezüglich der Wuchsform und Größe einzelner Organe, dem Blütenverhältnis von Kelch/Krone tritt allerdings eine unglaubliche Variabilität auf. Besonders im südlichen Nord- und Südamerika und in Australien befinden sich derartige Variabilitätszentren, wo bereits Aufspaltungstendenzen zu eigenen Arten manifestierbar sind. Somit ist die Beantwortung der Frage nach der Bestimmbarkeit der Individuen und damit auch nach dem Artenumfang der Sektion bedeutend schwieriger - dies hängt einzig vom angewandten Artkonzept ab: Entweder rechnet man alle ökologische Formen als Unterarten und Varietäten zu der äußerst polymorphen Art *H. curassavicum* L., wodurch *H.* sect. *Platygyne* Benth. zu einer monotypischen Sektion wird, oder man spaltet diesen Komplex in mehrere z.T. gut kenntliche Kleinarten auf. Leider gibt es aber immer wieder alle nur denkbaren Übergänge zwischen den Extrema, so daß eine Entscheidung darüber erst nach einer kritischen Revision des gesamten vorliegenden Materials erfolgen kann, d.h. wenn von dem kosmopolitisch verbreiteten *H. curassavicum* L. s.l. repräsentative Belege aus allen Erdteilen kritisch analysiert worden sind.

Ungeklärt ist nach wie vor aber auch die genaue Abstammung dieser stark abgeleiteten Gruppe innerhalb der Gattung *Heliotropium* L. und die Beziehungen zu anderen Sektionen. Phylogenetisch läßt sie sich von keiner der ursprünglichen Sektionen mit zweisamigen Teilfrüchten zweifelsfrei und so ohne weiteres ableiten. Die Vermutung JOHNSTONs (1928: 14), daß sie von den Sektionen *Hypsogenia* I.M.Johnst. und *Schobera* (Scop.) I.M.Johnst. abstammt, ist nach wie vor unbewiesen. Alle drei haben zwar ähnliche Antherenformen und sitzende Narbenköpfe, unterscheiden sich aber außer dem Fruchtmerkmal deutlich im Habitus, dem Verzweigungsmuster der Infloreszenzen oder dem Blütenindument (sect. *Schobera* beidseitig behaart, die beiden anderen kahl). Eine derartige Evolutionsrichtung wird demzufolge vom Autor für höchst unwahrscheinlich gehalten.

Unter den vierklausigen Heliotropien ist sie unzweifelhaft sicherlich am nächsten mit der kleinen *H.* sect. *Plagiomeris* I.M.Johnst. in Verbindung zu bringen; beide sind sich habituell recht ähnlich und haben sitzende, breite Narbenköpfe. Sie unterscheiden sich im Wuchs (sukkulent - krautig), der Behaarung (kahl - behaart), der Fruchtwand (dickwandig-korkiges Perikarp - dünnwandig) und den Klausenoberflächen (kahl - papillös) (siehe auch die Diskussion um verwandtschaftliche Beziehungen unter *H.* sect. *Plagiomeris*, S. 102). Die anderen neuweltlichen, vierklausigen *Heliotropium*-Sektionen (sect. *Heliothamnus* I.M.Johnst. und sect. *Orthostachys* R.Br.) besitzen alle neben einem völlig verschiedenen Habitus einen mittels deutlichem Griffel gestielten Narbenkopf und behaarte Antherenspitzen - sind demzufolge verwandtschaftlich sehr weit entfernt. Somit ist trotz der klaren Verbindung zu sect. *Plagiomeris* I.M.Johnst. die Stellung dieser beiden Sektionen innerhalb der Gattung immer noch ungeklärt und isoliert.

Heliotropium L. sect. ***Platygyne*** Benth., Fl. Austral. 4: 392. 1868 ≡ *Heliotropium* L. sect. *Halmyrophila* I.M.Johnst., in Contr. Gray Herb. 81: 14. 1928; nom. illeg. – Typus: *H. curassavicum* L.

– *Heliotropium* L. sect. *Heliotropium*, sensu DC., Prodr. 9: 565. 1845. pro parte (* 3. Antherae prope basim tubi corollae insertae, glabrae, longe acuminatae, omnino liberae. Pistillum ut in praeced. spec. fungiforme)

Abb.: Tafel 7 (S. 161).

Mehrjährige oder auch einjährige, etwas sukkulente Kräuter von meist blaugrüner Farbe, radial reich verzweigt. Sprosse niederliegend oder aufsteigend, 5–60 cm lang, diffus verzweigt, wechselständig beblättert, vollkommen kahl oder selten mit einzelnen Haaren an den Knoten. Blätter ungestielt, spatelig, verkehrteiförmig bis schmaleiförmig, an der Spitze eingeschnitten oder gerundet, basal verschmälert, ganzrandig, meist dickfleischig und saftig, ohne deutlich hervortretende Nervatur. Infloreszenz cymös, endständig oder scheinbar seitenständig, einfach oder gegabelt, selten drei- bis fünfzählig aus einem Verzweigungspunkt. Teilinfloreszenzen dichtblütig, einseitswendig, ein- oder zweireihig, terminal gekrümmt, zur Fruchtreife streckend. Blüten trichterförmig, relativ klein (2–5 mm lang), sitzend, ohne Tragblätter. Kelch fast bis zum Grunde geteilt, kahl, zur Fruchtreife etwas vergrößernd und spreizend, ausdauernd; Kelchzipfel fleischig, gleichgroß, eiförmig bis dreieckig-eiförmig, apikal gerundet, basal kantig-gekielt. Krone weißlich, selten zum Rand des Saumes hin etwas violett überlaufen (als Alterungsfolge oder Artefakt vom Herbarisierungsprozeß), im Schlund mit grünlichgelben Saftmal; Kronröhre breit-zylindrisch, etwas kürzer oder wenig länger als die Kelchzipfel, beidseitig kahl; Saum aufsteigend oder ausgebreitet, selten zurückgeschlagen, 2–4 mm breit, aus rundlichen bis elliptischen Kronzipfeln, ohne Interkalarzipfel. Antheren herzförmig bis schmaleiförmig, apikal zu einer kurzen bis länglichen Spitze ausgezogen, nahezu sitzend, 1/2 bis 2/3 der Röhrenlänge, etwas unterhalb der Röhrenmitte inserierend, frei und nicht zusammenneigend. Narbenkopf kahl, stumpf-kegelförmig, zur Fruchtreife 4–5kantig, basal mit leicht wulstigem Narbenring, terminal undeutlich zwei- oder vierhöckerig, ± direkt dem Ovar aufsitzend. Fruchtansatz sehr reichlich, oft nahezu 100%. Frucht undeutlich vierlappig bis fast kugelig, kahl, etwa 1–3 mm im Durchmesser, bei Reife in 4 gleiche Klausen zerfallend. Klausen braun, kantig-eiförmig, einkammerig stets mit einem Samen, ventral gewinkelt mit einer Areole und basaler Abbruchnarbe, dorsal rund und glatt bis runzelig, mit hartem Endokarp und dickem, korkigem Exokarp.

Speziell im südlichen Nordamerika als auch im südöstlichen Südamerika gibt es Formen mit deutlich größeren Blüten, inklusive längeren Antheren und Narbenköpfen, als die Normalform von *H. curassavicum* L. s.str. (z.B. *H. curassavicum* L. subsp. *oculatum* (A.Heller) Thorne, *H. curassavicum* L. var. *argentinum* I.M.Johnst.). Inwieweit es sich hierbei um Ökoformen, Polyploidien oder eigenständige Sippen handelt, wurde noch nie untersucht. Bemerkenswert erscheint aber die Tatsache, daß es sich meist um Inlandsformen von weniger salzhaltigen Standorten handelt. Interessant wären demnach sicherlich die Resultate von Kulturversuchen dieser unterschiedlichen Sippen an verschiedenen Standorten und auf variierenden Substraten, um die Abhängigkeit und Wertigkeit variabler Merkmale von ökologischen Faktoren überhaupt zu bestimmen.

Sektionsumfang:
H. curassavicum L. s.l. [incl.: *H. chenopodioides* Willd., *H. chilense* Bertero, *H. glaucophyllum* Moench, *H. glaucum* Salisb., *H. lehmannianum* Bruns, *H. oculatum* A.Heller, *H. spathulatum* Rydb., ?*H. vestitum* Benth., *H. xerophilum* Cockerell, *Coldenia succulenta* A.Peter, *Heliophytum portulacoides* Bello], ?*H. johnstonii* Ragonese, ?*H. ruiz-lealii* I.M.Johnst.

Die Sektion *Pleurolasia*

Aus der Beobachtung, daß bei dem Großteil der Arten von *H.* sect. *Pleurolasia* Bunge die Dorsalseite der elliptischen Klausen dicht von langen, seidigen Haaren bedeckt ist, resultiert der Sektionsname (von griechisch „pleurón" = Seite und „lasios" = dichtbehaart, zottig). Dabei ist weniger das Merkmal der Fruchtbehaarung an sich sektionsbestimmend, da einerseits nicht alle zugehörigen Arten überhaupt behaarte Klausen besitzen, andererseits z.B. auch die Früchte der nahe verwandten *H.* sect. *Heliotropium* gelegentlich mit kurzen, aufwärts gerichteten bis abstehenden Haaren überzogen sind. Von entscheidender Evidenz ist einzig allein das abwärts gerichtete Indument an den Kronröhrenaußenseiten, das allen Taxa der *H.* sect. *Pleurolasia* Bunge gemein ist, und - sofern vorhanden - die langen, seidigen, abwärts gerichteten Haare an den Fruchtaußenwänden. Darüberhinaus kann die Sektion durch folgende Merkmalskombination eindeutig charakterisiert werden:

- Die Klausen sind von auffällig elliptisch-länglicher Form,
- das Fruchtindument - sofern vorhanden - besteht aus langen, seidigen und abwärts, zur Fruchtbasis gerichteten Haaren,
- die Infloreszenzen sind armblütig und oftmals fast kopfig gestaucht (nur bei den Annuellen etwas gestreckt und mit gestielten Einzelblüten),
- die Kronröhre ist an der Außenseite dicht von ± anliegenden, abwärts gerichteten Haaren bedeckt (allenfalls im Bereich der Kronzipfel finden sich gelegentlich aufwärts gerichtete Haare),
- die Kronzipfel sind ± dreieckig zugespitzt und in Knospenlage meist introrsgekrümmt.

Interessanterweise ist innerhalb dieser Sektion eine gewisse Heterogenität bezüglich der Lebensform anzutreffen. Der Großteil der Arten ist ausdauernd und bildet Halb- oder Zwergsträucher. Demgegenüber existieren einige einjährige, krautige Arten (z.B. *H. acutiflorum* Kar. & Kir., *H. micranthum* (Pall.) Bunge), die allenfalls unter sehr günstigen Wachstumsbedingungen ausnahmsweise mehrere Vegetationsperioden überdauern können (POPOV 1953: 150/151 bezeichnet beide genannten Arten in seinen Diagnosen kurioserweise als ausdauernd, obwohl er auf S. 152 a.a.O. deren annuelle Wurzel explizit erwähnt!). Diese annuellen Species fallen insofern zusätzlich noch aus dem üblichen Rahmen, da ihre Blüten deutlich gestielt in lockeren Infloreszenzen angeordnet sind und sich ihre Kelche zur Fruchtreife etwas vergrößern. Da diese Phänomene jedoch für die Gattung *Heliotropium* keinesfalls ungewöhnlich sind und ebenso bei anderen Sektionen auftreten (z.B. bei *H.* sect. *Heliotropium*, *H.* sect. *Orthostachys* R.Br., *H.* sect. *Pseudocoeloma* Förther, etc.), steht die Zusammengehörigkeit der perennierenden mit den habituell etwas abweichenden, annuellen Arten aufgrund der gleichen Blüten- und Fruchtmorphologie außer jeglichem Zweifel. Zumindest bei den basalen Blüten von Teilinfloreszenzen treten immer wieder kurze Stiele auf und in fast allen Sektionen gibt es minimale bis deutliche, postflorale Kelchvergrößerungen. Mit *H. remotiflorum* Rech.f. & Riedl existiert ein Verbindungsglied beider Extremgruppen dieser Sektion, da diese annuelle Art öfters auch einmal mehrere Vegetationsperioden ausdauern kann, die Blüten an einer verlängerten Infloreszenzachse stehen, aber nicht gestielt sind, die Kelche sich zur Fruchtreife praktisch nicht vergrößern und die elliptischen Klausen abwärts behaart sind (seltsamerweise ist bei dieser Art der Narbenkopf meist sitzend!). Darüberhinaus zeigen die eigenen, umfangreichen Merkmalsanalysen, daß die kurzlebigen Arten dieser Sektion sekundär entstanden und direkt von den ausdauernden abzuleiten sein dürften; für einen gemeinsamen Ursprung der Annuellen dieser Sektion würde dann ebenso die gemeinsame östliche Verbreitung sprechen. Eine Abspaltung dieser Kurzlebigen von *H.* sect. *Pleurolasia* Bunge, wie es entweder als eigenständige Sektion „*H.* sect. *Pseudonosma*" BUNGE (1869: 316) oder gar als getrennte Gattung „*Beruniella*" ZAKIROV & NABIEV (in VVEDENSKY 1986: 169) vorschlugen, erscheint demzufolge in keinem Falle als gerechtfertigt.

Die Verbreitung der Sektion erstreckt sich vom östlichen Nordafrika über die Arabische Halbinsel bis in den Flora Iranica-Bereich und nach Zentralasien. Von den Standorten her werden vor allem sandig-trockene Biotope bevorzugt. Als ganz besondere Anpassung haben einige wenige Arten (z.B. *H. digynum* C.Chr.) langkriechende Sproßausläufer entwickelt, die besonders in mobilen Sandböden eine hohe Überlebenschance verbunden mit einem ungeheueren Konkurrenzvorteil bieten, wodurch sich an geeigneten Wuchsplätzen oftmals fast Reinbestände entwickeln können. Gerade in diesem Zusammenhang soll noch auf die ungewöhnliche Ähnlichkeit von *H. digynum* (Forssk.) C.Chr. mit *H. arguzioides* Kar. & Kir. verwiesen werden: Beide Gruppen bilden die, innerhalb der Gattung *Heliotropium* recht ungewöhnlichen, lang-kriechenden Sproßausläufer als extreme Anpassung an die Dünenstandorte, besitzen darüberhinaus neben ihren ähnlichen ökologischen Ansprüchen, einen verblüffend ähnlichen Habitus, Verzweigungsmodus, ausbleichende Sprosse mit abschilfernder Rinde zur Reflexion der hohen Sonneneinstrahlung, armblütige, fast kopfige Infloreszenzen - gehören aber trotzdem zwei unterschiedlichen Sektionen an. *H. digynum* (Forssk.) C.Chr. ist ein typischer Vertreter von *H.* sect. *Pleurolasia* Bunge mit spitzen Kronzipfeln, einer abwärts gerichteten Behaarung an der Kronröhren- bzw. Klausen-Außenseite. *H. arguzioides* Kar. & Kir. gehört zu *H.* sect. *Heliotropium*, besitzt runde Kronzipfel, ein aufwärts gerichtetes Indument an der Kronröhren- und Klausen-Außenseite. Dieses ungleiche Artenpaar ist ein schönes Beispiel dafür, daß gleiche Standortbedingungen die polyphyletische Entwicklung analoger Erscheinungen bedingen.

Auch wenn einige Arten der *H.* sect. *Pleurolasia* Bunge auf den ersten Blick aufgrund habitueller Ähnlichkeiten nicht immer ganz leicht von *H.* sect. *Heliotropium* zu unterscheiden sind und verschiedene Merkmale, wie z.B. die Gynoeceum-Struktur und -behaarung oder Fruchtmorphologie, nahe verwandtschaftliche Beziehungen zueinander erkennen lassen, kommt eine Zusammenlegung beider Sektionen oder eine Neugliederung auf Subsektionsebene nicht in Frage. Die korrekte Zuordnung von Zweifelsfällen ist allenfalls gelegentlich erschwert: In beiden Gruppen gibt es annuelle oder ausdauernde Arten; die Lebensform hat aber keine entscheidende Bedeutung für die infragenerische Unterteilung. Bezüglich Blatt-, Infloreszenz- und Blütenformen sind sich beide, wie überhaupt ein Großteil aller Vertreter der Gattung, recht ähnlich. Tendenziell umfaßt *H.* sect. *Pleurolasia* Bunge im Gegensatz zu *H.* sect. *Heliotropium* allerdings mehr ausdauernde als annuelle Arten, wobei hierbei die Einjährigen mit größter Wahrscheinlichkeit sekundär entstanden und direkt von den Ausdauernden abzuleiten sind. Die Sproßbehaarung ist oftmals dichter, glänzend-steifhaarig, mehr oder weniger anliegend - niemals wollig oder borstig-abstehend. Die Blütensaum besteht meist aus zugespitzten, dreieckigen Kronzipfeln ohne Interkalarzipfel, ist entweder sternförmig ausgebreitet, gekniet aufwärts gerichtet oder introrsumgebogen - niemals sind die Kronzipfel rundlich. Die Antheren sind meist relativ kurz und oberhalb der Kronröhrenmitte inseriert - niemals deutlich unterhalb der Mitte ansetzend. Von entscheidender Bedeutung für die Unterscheidung beider Sektionen ist allerdings das Indument der Blüten und Früchte als auch die Klausenform: Bei *H.* sect. *Pleurolasia* Bunge ist die Kronröhre an der Außenseite dicht, anliegend, seidig behaart, dabei sind alle Haare unterhalb der Kronzipfel bis knapp oberhalb der Basis streng abwärts gerichtet. Die Klausen sind länglich-elliptisch, kaum skulpturiert, an der Dorsalseite meist von langen, seidigen, abwärts gerichteten Haaren bedeckt (nur gelegentlich frühzeitig verkahlend) und besitzen keine wulstigen Randverdickungen. Bei *H.* sect. *Heliotropium* sind die Kronröhrenaußenseiten meist von abstehenden oder aufwärts gerichteten, seltener auch abwärts gerichteten Haaren bedeckt; die Klausen sind eiförmig mit oftmals höckeriger Oberfläche (wenn länglich und glatt, wie z.B. bei *H. styligerum* Trautv., dann kahl und mit stark lichtbrechender Oberfläche), an der Dorsalseite sind sie kahl oder von einem dichten Indument aus kurzen, abstehenden Haaren bedeckt (nur in Ausnahmefällen mit langen, seidigen, aber aufwärts gerichteten Haaren, z.B. bei *H. arguzioides* Kar. & Kir.) und an den Seiten werden oft-

mals schmale Randwülste gebildet.

Engere verwandtschaftliche Beziehungen zu anderen altweltlichen Sektionen sind darüberhinaus nur zu den Gruppen erkennbar, welche auch *H.* sect. *Heliotropium* nahestehen (vgl. auch S. 85):

- *H.* sect. *Chamaetropium* Griseb. besitzt beispielsweise eine sehr ähnliche Gynoeceum-Struktur mit einem adäquaten Griffel-Narbenverhältnis inklusive dessen Behaarung. Doch der krugförmig verwachsene Kelch, die gerundeten Kronzipfel, die aufwärts gerichteten Haare an der Kronröhrenaußenseite, die meist nur aus einer fertilen Klause bestehende Frucht und die Klausen mit deutlichen Seitenwülsten lassen eine ganz andere Entwicklungsrichtung erkennen.
- *H.* sect. *Odontotropium* Griseb. hat die außergewöhnlichen Nebenkronbildungen, gerundete Kronzipfel und wiederum aufrecht behaarte Kronröhrenaußenseiten, sowie nahezu sitzende, kegelstumpfförmige Narbenköpfe. Damit steht es *H.* sect. *Heliotropium* sicherlich näher als *H.* sect. *Pleurolasia* Bunge.
- *H.* sect. *Pterotropium* (DC.) Bunge hat meist schmalelliptische, mehr oder weniger ungestielte Blätter, aufrecht behaarte Kronröhrenaußenseiten, meist kaum oder gar nicht behaarte Griffel-/ Narben-Komplexe und Früchte, die entweder aus zwei Teilfrüchten oder vier Klausen bestehen und kahl sind oder von kurzen, aufwärts-abstehenden Haaren bedeckt sind.

Bemerkenswerterweise existieren innerhalb der neuweltlichen *Heliotropium*-Sektionen keine Taxa, welche Kronröhrenaußenseiten oder Früchte mit streng abwärts gerichteter, seidiger Behaarung aufweisen.

Heliotropium L. sect. ***Pleurolasia*** Bunge, Rel. Lehm.: 398. 1852 et in Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg Divers Savans 7: 222. 1854 ≡ *Heliotropium* L. sect. *Catoxys* Bunge, in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 317. 1869, nom. illeg. – Lectotypus (hoc loco designatus): *H. aucheri* DC.

= *Heliotropium* L. sect. *Adelotropium* Rech.f. & Riedl, Fl. Iranica 48: 34. 1967. – Typus: *H. remotiflorum* Rech.f. & Riedl

= *Heliotropium* L. sect. *Pseudonosma* Bunge, in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 316. 1869 ≡ *Beruniella* Zakirov & Nabiev, Consp. fl. asiae mediae 8: 169. 1986. – Lectotypus (hoc loco designatus): *H. micranthum* (Pallas) Bunge [≡ *Onosma micranthos* Pall.]

= *Scorpianthes* Raf., Sylva Tellur.: 89. 1838. – Typus: *H. lineatum* Vahl[13]

– *Heliotropium* L. sect. *Catimas* A.DC. in DC., Prodr. 9: 532. 1845. pro parte excl. typo.

Abb.: *H. aucheri* DC. (AKHANI & FÖRTHER 1994: 203, pl. 2; NASIR 1989: 47, fig 13 a–e); *H. digynum* (Forssk.) C.Chr. (DELILE 1812: pl. 16 (sub *H. lineatum*); FEINBRUN 1977: pl. 85); *H. micranthum* (Pall.) Bunge (LEONARD 1985: 23, fig. 2 a–b; PALLAS 1773: tab. L).

---

[13] *H. lineatum* Vahl ist eine illegitime Umbenennung von *Lithospermum heliotropioides* [„*heliotropoides*"] Forssk. Es ist allerdings nicht ganz klar, was Forsskål unter *Lithospermum heliotropioides* Forssk. verstand, da die Originaldiagnose bezüglich der beiden in Frage kommenden Arten weder auf *H. supinum* L. noch auf *H. digynum* (Forssk.) C.Chr. exakt zutrifft. Burtt selektierte 1949 den Beleg Forsskål 302 (= *H. supinum* L.) als Typus für *Lithospermum heliotropioides* Forssk., obwohl er kaum zum Protolog paßt und original auch nur mit „Heliotropium?/Lithospermum?" beschriftet wurde. Demgegenüber ist die Rückseite des Forsskål 285-Beleges interessanterweise ursprünglich mit „Heliotropium lineatum Del.?/Lithospermum heliotropioides Forssk." versehen. Dabei handelt es sich aber eindeutig um *H. digynum* (Forssk.) C.Chr., ebenso wie bei gleichlautenden Dubletten im Schreber-Herbar (M) bzw. in Stockholm (S). Laut RAFINESQUE (1838) besteht die Gattung *Scorpianthes* Raf. aus einem „dichotome shrub of Arabia", wie dies nur bei *H. digynum* (Forssk.) C.Chr. der Fall ist. Schlußfolgernd wird *Scorpianthes* Raf. daher in die Synonymie von *H.* sect. *Pleurolasia* Bunge und nicht als *H. supinum* L. in die Synonymie von *H.* sect. *Chamaetropium* Griseb. gestellt.

Einjährige Kräuter (*H. acutiflorum* Kar. & Kir., *H. micranthum* (Pallas) Bunge, *H. remotiflorum* Rech.f. & Riedl) oder ausdauernde Halb- und Zwergsträucher (–50 cm) mit verholzter Basis und sehr selten langen rhizomartigen, unterirdischen Sproßausläufern; von der Basis und innerhalb der Sprosse mäßig verzweigt. Sprosse aufsteigend bis aufrecht, leicht zickzackförmig durch die Verzweigungen hin- und hergebogen, anfangs mäßig dicht bis dicht, ± anliegend, weißlich behaart, bald verkahlend; Haare ohne Tuberkelbasis; Rinde weißlich-ausbleichend und im Alter abschilfernd. Blätter breiteiförmig bis fast rundlich, kurz gestielt, an der Spitze leicht zugespitzt bis gerundet, basal herablaufend, gerundet oder gestutzt, ganzrandig und der Rand meist etwas nach unten eingerollt; Oberseite dunkelgrün, rugos-gefeldert mit eingesenkter Nervatur, borstlich behaart, unterseits grau-grün bis weißlich, sehr dicht behaart, Haare mit etwas knotig-verdickter Basis. Infloreszenz endständig, einfach oder meist dichotom gegabelt; Teilinfloreszenz armblütig (selten mehr als 10 oder 15 Blüten), Infloreszenzachse fast kopfig gestaucht oder bei den annuellen Arten gestreckt. Blüten unilateral, tragblattlos, sitzend oder bei den annuellen Arten gestielt, weißlich oder gelb, mit grünlich kontrastierendem Zentrum. Kelch fast bis zum Grunde in die Kelchzipfel gespalten, zur Fruchtreife nicht oder selten geringfügig vergrößernd und nicht spreizend, abfallend. Kelchzipfel schmaleiförmig, stumpflich oder spitzlich, annähernd gleichgroß, außen dicht behaart, innen schwächer und vor allem gegen die Spitze behaart oder kahl. Krone röhrig oder fast trichterig, im Schlund meist etwas verengt; Kronröhre an der Außenseite dicht von abwärts gerichteten, seidig-borstigen Haaren bedeckt, inseits kahl oder selten behaart (z.B. *H. dasycarpum* Ledeb. subsp. *transoxanum* (Bunge) Akhani & Förther); Kronzipfel schmal- bis breitdreieckig oder länglich, stumpflich zugespitzt, sternförmig ausgebreitet, gekniet, aufrecht oder intrors in die Kronröhre zurückgeschlagen, in Knospenlage eingebogen, Ränder manchmal etwas wellig; Saum ohne deutliche Interkalarbildungen. Antheren schmaleiförmig zugespitzt, die Spitze oft intrors umgebogen (daher gelegentlich zweispitzig erscheinend), meist relativ klein, in der Kronröhrenmitte oder darüber inserierend. Narbenkopf stumpf-kegelförmig, gegen die Spitze mit Borstenhaaren pinselig behaart. Griffel etwa so lang wie oder geringfügig länger als der Narbenkopf (nur bei *H. remotiflorum* Rech.f. & Riedl nahezu fehlend), locker von abwärts gerichteten, kurzen Haaren bedeckt oder seltener kahl. Frucht etwas länger als breit, bestehend aus 4 Klausen; Klausen länglich oder elliptisch, mit glatter Oberfläche, dorsal dicht mit langen, seidigen, abwärts zur Fruchtbasis gerichteten Haaren bedeckt, gelegentlich frühzeitig verkahlend oder selten kahl, ohne laterale, wulstige Randverdickungen.

Sektionsumfang:
H. acutiflorum Kar. & Kir., *H. aucheri* DC. [incl.: *H. eremobium* Bunge, *H. halame* Boiss. & Buhse, *H. kumense* Bunge, *H. lamondiae* Kazmi, *H. minutiflorum* Bunge, *H. minutiflorum* var. *rudbaricum* Bornm., *H. ruhanyi* Riedl & Esfand., *H. sericocarpum* Bunge], *H. aucheri* DC. subsp. *carmanicum* (Bunge) Akhani & Förther [incl.: *H. trichostomum* Bunge], *H. dasycarpum* Ledeb. [incl.: *H. arenicolum* Rech.f. & Riedl, *H. brahuicum* Stocks, *H. gymnostomum* Hemsl., *H. nodulosum* Rech.f. & al., *H. oliganthum* Rech.f. & al., *H. rechingeri* Riedl, *Convolvulus semenovii* Herder], *H. dasycarpum* Ledeb. subsp. *transoxanum* (Bunge) Akhani & Förther [incl.: *H. desertorum* Boiss. & Buhse, *H. grande* Popov, *H. gymnostomum* Hemsl. + var., *H. popovii* Riedl + subsp. *gillianum* Riedl, *H. serpentinicum* Rech.f. + var. *brachystylum* Rech.f., *H. taftanicum* Rech.f. & al., *H. transoxanum* Bunge var. *lasiocarpum* Popov + var. *leiocarpum* Popov], *H. digynum* (Forssk.) C.Christ. [incl.: *H. callosum* Spreng., *H. eriocarpum* Lehm., ?*H. lineatum* Vahl, *H. luteum* Poir., *Lithospermum heliotropioides* Forssk.], *H. micranthum* (Pallas) Bunge, *H. remotiflorum* Rech.f. & Riedl [incl.: *H. alii* Y.J.Nasir].

Die Sektion *Pseudocoeloma*

Die Eigenständigkeit der Arten dieser Sektion wurde nicht zuletzt deshalb bislang immer verkannt, da sich nahezu keine moderne Bearbeitung der altweltlichen Arten mit der infragenerischen Unterteilung der Gattung auf dem gesamten, afrikanischen Kontinent auseinandergesetzt hat. Außerdem wurden bislang niemals Untersuchungen über die Bewertung von Merkmalen für eine brauchbare Sektionseinteilung der gesamten Gattung angestellt. Die Zuordnung der Taxa dieser neuen Sektion zu anderen infragenerischen Einheiten erfolgte in der Regel stets über ein einziges Merkmal - die zweisamigen Spaltfrüchte mit den charakteristischen, apikalen Doppelhöckern. GÜRKE (1893: 94 & 96) zählt die zu *Heliotropium* sect. *Pseudocoeloma* Förther gehörigen Arten bis auf *H. tuberculosum* (Cham.) Gürke [≡ *H. gibbosum* Friedr.-Holzh.], das er gar zu *H.* sect. *Messerschmidia* (DC.) Gürke stellt, praktisch alle zu *H.* sect. *Heliophytum* (Cham.) Griseb. subsect. *Rutidotheca* (A.DC.) Gürke. VERDCOURT (1991: 50) dagegen erkennt scharfsinnig die Zusammengehörigkeit der Arten, unterliegt aber dem Hinweis JOHNSTONs (1928: 5 f.), daß auch einige altweltliche Arten, wie *H. nelsonii* C.H.Wright, zu *H.* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. gehören könnten (siehe dazu auch unter *H.* sect. *Rutidotheca*, S. 116 f.). Aufgrund dieser Fehlinterpretation einer rein neuweltlich verbreiteten Sektion faßt VERDCOURT demzufolge die afrikanischen Arten unter *Heliotropium* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. zusammen und übersieht dabei elementare, diagnostische Unterschiede gegenüber den Arten aus der Neuen Welt. Obgleich eine gewisse habituelle wie fruchtmorphologische Ähnlichkeit beider Sektionen zwar augenscheinlich ist, so besitzen doch die ursprünglichen Vertreter der Sektion *Coeloma* beinahe ausnahmslos ein für Boraginaceen so unübliches Indument aus Malpighiaceen-Haaren und der kurz-kegelförmige Narbenkopf sitzt direkt dem Fruchtknoten auf. Im Gegensatz dazu treten bei den Arten der *H.* sect. *Pseudocoeloma* Förther nie medifixe Haare auf und der Narbenkopf ist stets gestielt auf einem langen, oftmals nach oben konisch erweiterten Griffel. In Anlehnung an die erwähnten Ähnlichkeiten und den irrtümlichen Gebrauch des Sektionsnamens „*Coeloma*" wurde deshalb in der vorliegenden Arbeit der neue Sektionsname „*Pseudocoeloma*" gewählt.

Das Verbreitungszentrum der Arten dieser neuen Sektion befindet sich auf dem afrikanischen Kontinent (von Zentral- und Ost- bis Südafrika) mit einer geringen Ausstrahlung ins benachbarte, westliche Arabien (als *H. bottae* Deflers aus dem Jemen beschrieben, aber identisch mit *H. abyssinicum* Vatke!). Standortmäßig werden sandig-steinige Böden entlang von Flußläufen, auf Binnen- und Küstendünen, im Buschland und in lichten Wäldern besiedelt. Der oftmals unangenehme Geruch der Blüten wie auch der ganzen Pflanzen deutet möglicherweise auf eine Bestäubung durch Fliegen oder Käfer hin. Die Bestäubungsmethode scheint allerdings nicht besonders effekiv zu sein, da in der Regel nur ein sehr geringer Fruchtansatz erzielt wird.

Aufgrund der habituellen und blütenmorphologischen Ähnlichkeit als auch dem gemeinsamen Verbreitungsschwerpunkt Afrika ist die nächste verwandtschaftliche Verbindung innerhalb der Gattung zu *H.* sect. *Rutidotheca* (A.DC.) Verdc. zu postulieren, doch letztere besitzt stets gerundete Antherenspitzen, stark skulpturierte und geflügelte Klausen und medifixe Haare, bei *H.* sect. *Pseudocoeloma* Förther sind die Antheren stets zugespitzt, die Oberfläche der Spaltfrüchte ist wenig modifiziert und im Indument treten niemals medifixe Haare auf.

Eine mögliche Beziehung zu *H.* sect. *Cochranea* (Miers) Kuntze aus Südamerika ist wenig wahrscheinlich. Ähnlichkeiten bestimmter Merkmale beider Gruppen dürften wohl eher auf polyphyletische Merkmalsentwicklungen als auf Koevolution zurückzuführen sein. Die Arten der Sektion *Cochranea* sind Sträucher, besitzen meist ungewöhnlich große und auffällig gefärbte Blüten, die Antheren sind deutlich spitzer oder gar geringfügig introrsausgezogen und die wesentlich kleineren Früchte in der Regel mit ebener Oberfläche.

Habituell und von der Fruchtmorphologie kann *H. ciliatum* Kaplan momentan nur unter

größtem Vorbehalt zu *H.* sect. *Pseudocoeloma* Förther gestellt werden, weicht es doch auffällig mit den zweispitzigen Antheren davon ab. Gerade aufgrund der fragwürdigen Zugehörigkeit dieser Art und des Indumentspektrums ist eine verwandtschaftliche Verbindung zu *H.* sect. *Zeylanica* Förther nicht auszuschließen, Hauptunterschied bleibt aber die Fruchtmorphologie: Bei Sektion *Zeylanica* werden deutlich vier freie Klausen gebildet, bei Sektion *Pseudocoeloma* zwei zweisamige Spaltfrüchte, welche apikal nicht gespalten sind, dafür aber beidseitig in je einen Höcker enden. *H. albiflorum* Engl. (s. Tafel 11, S. 165), bei dem die Spaltfrüchte am Rücken eine deutlich vorgegebene Sollbruchstelle ausbilden, scheint einen gewissen Übergang zu *H.* sect. *Zeylanica* Förther zu bilden, doch es entstehen zur Fruchtreife weder auseinanderfallende Klausen noch klaffen die Spaltfrüchte apikal in der Weise auseinander wie bei *Heliotropium* sect. *Tiaridium* (Lehm.) Griseb.

Eine Ähnlichkeit in Blüten-, Frucht- und Indumentmerkmalen besteht ebenso zur bislang noch von *Heliotropium* L. abgetrennten Gattung *Ceballosia* Kunkel (s. Tafel 20, S. 174). Möglicherweise ist diese aber nur mit *H. ciliatum* Kaplan näher verwandt, auch wenn bei ersterer sowohl die Antherenspitzen nicht so deutlich zweispitzig als auch die Spaltfrüchte ± deutlich geflügelt sind und außerdem der Infloreszenzaufbau wesentlich komplexer ist. Schon HILGER (1989: 119 ff.) hielt *Ceballosia* nur vorbehaltlich aufgrund einer geringfügig abweichenden Fruchtontogenie noch als eigene Gattung bei, aber nach heutigem Wissensstand erscheint die Gerechtfertigung dieser Abtrennung noch fragwürdiger, ist doch die Fruchtanatomie bei beiden sehr ähnlich. Sollte sich der Verdacht einer direkten Verwandtschaft durch weitere, vergleichende, anatomische -, chemotaxonomische - und DNA-Untersuchungen bestätigen lassen, so kann *Ceballosia* keinesfalls länger als eigene Gattung aufrechterhalten werden und die einzige Art *Ceballosia fruticosa* (L.f.) Kunkel müßte zwangsläufig wohl wieder als *H. messerschmidioides* Kuntze in *Heliotropium* integriert werden - auch wenn der sehr viel komplexere Infloreszenzaufbau dieser Art zunächst für eine nähere Verwandtschaft zur Gattung *Tournefortia* (z.B. zu *T. volubilis* L. und verwandten Arten) als zu *Heliotropium* sprechen würde. Aus eher pragmatischen Gründen wird daher in der vorliegenden Arbeit die Gattung *Ceballosia* momentan noch aufrechterhalten. Eventuell ergibt sich aus den zukünftigen Untersuchungen darüberhinaus sogar noch der Zwang für *H. ciliatum* Kaplan und *Ceballosia fruticosa* (L.f.) Kunkel eine eigene Sektion unter *Heliotropium* aufstellen zu müssen. Ein solch disjunktes Verbreitungsmuster wäre auch nicht zu exzeptionell, bestehen doch pflanzengeographische Beziehungen von Makaronesien nach Südafrika, siehe *Echium* L. und *Lobostemon* Lehm. (vgl. PÉREZ DE PAZ & PARDO 1994).

Heliotropium L. sect. ***Pseudocoeloma*** Förther, sect. nova (hoc loco designatus). – Typus: *H. steudneri* Vatke

- *Heliotropium* L. sect. *Heliophytum* (Cham.) Griseb. subsect. *Rutidotheca* (A.DC.) Gürke, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 96. 1893. pro parte excl. typo.
- *Heliotropium* L. sect. *Messerschmidia* (DC.) Gürke, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 94. 1893. pro parte excl. typo.
- *Heliotropium* L. sect. *Coeloma* auct., non (DC.) I.M.Johnst.: Verdc., Fl. trop. East Afr., Boraginaceae: 50. 1991.[14]

Abb.: Tafel 11 (S. 165).

Differt ab *Heliotropio* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. indumento sine pilis medifixis et capite stigmatidis conoideo, ± aequilonge stipitato, nec sessile.

---

[14] Alle *Heliotropium*-Arten, welche VERDCOURT (1991) unter *H.* Sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. aufzählt, gehören zu der hier neu aufgestellten Sektion *Pseudocoeloma*.

Einjährige Kräuter oder mehrjährige Zwerg- und Halbsträucher von 0,2–1 m Wuchshöhe, ausnahmsweise Sträucher bis 2,5 m Wuchshöhe (*H. scottae* Rendle), mit nur basal verholzenden Ästen. Sprosse aufsteigend bis aufrecht, selten niederliegend (*H. gorinii* Chiov.), wenig bis sehr stark verzweigt, locker bis sehr dicht von Haaren bedeckt, seltener mit einem doppeltem Indument aus lockerstehenden, lang abstehenden, weitlumigen, auf einer Höckerbasis sitzenden und dicht anliegenden Haaren (z.B. *H. steudneri* Vatke), im Alter verkahlend und die Rinde sich bisweilen ablösend. Blätter wechselständig, selten gegenständig erscheinend (*H. gorinii* Chiov., *H. scottae* Rendle), an der Basis stielartig verschmälert (Stiel kürzer als 5 mm) bis deutlich gestielt (z.B. *H. simile* Vatke bis 4,5 cm); Spreite schmal-elliptisch bis eiförmig, selten fast rundlich, apikal stumpflich zugespitzt bis leicht gerundet, basal herablaufend oder keilförmig gestutzt, von zarter, etwas fleischiger oder sehr derber Textur, eben oder mit netzigeingesenkter Nervatur; Blattrand ungeteilt, selten schwach gekerbt, meist wellig; beidseitig weißlich behaart oder selten fast kahl (dann zumindest einzelne Haare am Rand und auf den Hauptnerven, z.B. *H. gorinii* Chiov.), unterseits häufig etwas dichter behaart; Indument einfach, aus anliegenden, kurzen, etwas ungleichlangen Borstenhaaren auf Cystolithenhöckerchen oder doppelt, aus sehr kurzen, bogig abstehenden, steifen und langen Borstenhaaren, besonders auf den Nerven und am Rand. Infloreszenz endständig oder aufgrund Übergipfelung von Seitensprossen scheinbar seitenständig, cymös, einfach oder gabelig verzweigt aus 1–5 Ästen; Teilinfloreszenzen locker bis dicht, meist sehr reichblütig, zur Anthese gedrungen und apikal gekrümmt, später langährig gestreckt. Blüten ungestielt, tragblattlos, einseitswendig, zickzackförmig oder zweireihig angeordnet. Kelch fast bis zum Grund in die Kelchzipfel gespalten, ausdauernd, nach der Anthese etwas vergrößernd, an der Außenseite mit abstehenden weißen Borstenhaaren, selten fast kahl (*H. gorinii* Chiov., *H. pectinatum* Vaupel pro parte); Kelchzipfel schmal-dreieckig, länglich bis pfriemlich, oft geringfügig ungleich, etwa so lang oder kürzer wie die Kronröhre. Krone grünlich-weiß, weiß bis cremefarben, Schlund meist gelblich oder v.a. gegen den Grund oft grünlich; Kronröhre zylindrisch, unterhalb oder in der Mitte nur etwas bauchig erweitert, basal kahl, innen kahl, außen in den oberen $^2/_3$ mit anliegenden, aufwärts gerichteten Haaren oder selten kahl; Kronzipfel rundlich, breitspatelig bis elliptisch, selten ausgezogen (dann aber nicht kielig gefaltet), ohne Interkalarzipfel oder Falten, meist dachziegelig angeordnet. Antheren elliptisch, lanzettlich bis schmaleiförmig, kurz zugespitzt, Insertionsstelle etwa in der Mitte der Kronröhre oder etwas darüber. Griffel so lang oder länger als der Narbenkopf, basal schmal, zum Narbenkopf sich konisch verdickend, glänzend-kahl. Narbenkopf aus kegelförmigen Grund lang zugespitzt, fein-papillös, basal mit wulstigem Narbenring, terminal undeutlich 2– selten 4 spitzig. Frucht breiteiförmig bis eilänglich-kugelig mit sanduhrartiger Einschnürung zwischen den beiden, zweisamigen Spaltfrüchten, grünlich bis braun, meist kahl oder ausnahmsweise locker mit feinen, sehr kurzen Haaren bedeckt (z.B. *H. abyssinicum* Vatke), glatt oder schwachrunzelig. Spaltfrüchte schräg eiförmig-halbkugelig mit seitlicher Eindrückung und apikalem, symmetrischen oder assymmetrischen, ± deutlichen Doppelhöcker, im Querschnitt 3–5 kammerig (mit 2 fertilen Samenkammern und 1–3 Luftkammern), auf dem Rücken mit einer deutlichen, geraden oder geschwungenen Mittelrinne und undeutlichen Seitenrinnen, glatt oder selten mit korkigen Wülsten oder Höckern.

Sektionsumfang:
H. albiflorum Engler, *H. abyssinicum* Vatke [incl.: *H. bottae* Deflers], *H. benadirense* Chiov., ?*H. ciliatum* Kaplan [(= *H. gibbosum* Friedr.-Holzh.), incl.: *H. tuberculosum* (Cham.) Gürke], *H. gorinii* Chiov., *H. nelsonii* C.H.Wright [incl.: *H. dissimile* N.E.Br.], *H. pectinatum* Vaupel [incl.: subsp. + var., *H. harareense* E.S.Martins, *H. sudanicum* F.W.Andrews], *H. scottae* Rendle, *H. simile* Vatke, *H. steudneri* Vatke [incl.: subsp. + var., *H. eduardii* Martelli].

Die Sektion *Pterotropium*

Ein besonders auffälliges Merkmal der Typusart, nämlich die Flügelränder der Teilfrüchte, gab offensichtlich dieser Sektion ihren Namen (vom griechischen „pterón" = Flügel, Feder und „trépein" = wenden, quasi die „Geflügelte Sonnenwende"). Dieses Merkmal tritt allerdings weder bei allen zugehörigen Taxa durchgängig auf, noch ist es sektionscharakteristisch. Nur wenige Arten besitzen deutliche Flügelränder; den weit größeren Anteil aller Sektionsvertreter kennzeichnen allenfalls mehr oder weniger wulstige Fruchtränder. Einige haben überhaupt keine auffälligen Fruchtrandbildungen. Da die erwähnten Flügelränder innerhalb des Verwandtschaftskreises der Boraginaceae subfam. Heliotropioideae mehrfach bzw. ohne direkte Relation zueinander auftreten (z.B. bei der zu *Heliotropium* sect. *Pterotropium* (DC.) Bunge weit entfernten *H.* sect. *Rutidotheca* (A.DC.) Verdc. oder auch der Gattung *Ceballosia* Kunkel), kann davon ausgegangen werden, daß es sich entweder um ein sehr ursprüngliches Merkmal dieser Gruppe handelt, welches bereits im originären Genpool enthalten ist, oder eine polyphyletische Entwicklung darstellt - als evolutiv bewährte Adaption an spezielle Fruchtverbreitungsmechanismen unter bestimmten Lebensraumfaktoren.

Die Verbreitung der *H.* sect. *Pterotropium* (DC.) Bunge erstreckt sich über den gesamten saharo-sindischen Trockengürtel, von den östlichen Inseln Makaronesiens über das nördliche Afrika, die Arabische Halbinsel (inkl. einem zusätzlichen Variabilitätszentrum auf Sokotra), den Vorderen Orient (Flora Iranica-Bereich und angrenzende russische Trockengebiete) bis ins nordwestliche Indien. Zumindest unter Vorbehalt müssen darüberhinaus noch einige Arten aus Australien (z.B. *H. asperrimum* R.Br., *H. pleiopterum* F.Muell.) nach ersten Merkmalsanalysen dazugerechnet werden; über deren Evolution oder Stellung besteht nach wie vor große Unklarheit - zumal kein rezenter Vertreter aus dem südostasiatischen Verbindungsstück bekannt ist und sie auch in einigen Detailmerkmalen leicht abweichen (z.B. enthält das Indument neben den typischen Borsten- auch feine Drüsenhaare). Ob es sich hierbei um eine Disjunktion und damit ein uraltes Reliktareal einer extrem alten und weit verbreiteten Gruppe oder einen Fall von „long-distance dispersal" handelt, ist beim momentanen Kenntnisstand der Dinge nicht zu beantworten.

Im Hinblick auf die Biotopansprüche sind sich alle Taxa dieser Gruppe ziemlich ähnlich: Sie besitzen eine relativ hohe Salztoleranz und besiedeln sandig-steinige Böden, z.B. die Sanddünen der Küsten und des Binnenlandes, trockene und sedimentreiche Hochufer von Flüssen, nicht zu feuchtes Marschland und Bergflanken. In ihrer Morphologie lassen sich dabei folgende Tendenzen erkennen: Je feuchter oder ozeanischer das Biotopklima eines Taxons ist, desto eher sind die Sprosse niederliegend, die Haare ohne extrem große Tuberkelbasis, die Blätter verhältnismäßig großlaubig, ist der Grad der Einrollung der Blattränder gering und desto häufiger zerfallen die Früchte in zwei Teilfrüchte. Je arider das Klima, desto ausgeprägter ist die Tuberkelbasis und der Borstencharakter der steifen Haare, desto reduzierter sind die Blätter mit zurückgerollten Rändern und umso eher zerfallen die Früchte in vier einzelne Klausen.

Bezüglich ihrer Fruchtmorphologie ist diese Sektion außerordentlich variabel und formenreich: Entweder besteht die Frucht aus zwei kompakten Teilfrüchten oder aus zwei synaptospermen zweifächerigen Doppelklausen, welche erst bei vollständiger Fruchtreife in je zwei Klausen zerbrechen, oder es werden von Anfang an vier freie Klausen gebildet. Die Oberflächenbeschaffenheit kann von glatt, runzelig bis höckerig reichen, kahl oder mit unterschiedlichem Indument. Die Fruchtränder sind unauffällig bis wulstig oder auch deutlich geflügelt. Im gesamten Sektionsareal gibt es immer wieder Individuen oder auch ganze Populationen mit korkigen Auflagerungen an den dorsalen Klausenflächen. Als Bestimmungskriterium scheinen

sie aber von geringer Relevanz zu sein, da sie meist nicht an allen Teilfrüchten in gleicher Qualität und Quantität und auch nicht an allen Individuen einer Population gleichermaßen auftreten. Über die Entstehungsmodalitäten ist nichts bekannt, nach Probeschnitten scheint sowohl eine pilzlich wie auch tierisch induzierte Gallenbildung ausgeschlossen. Mehrere Taxa sind aufgrund derartig fragwürdiger Merkmale beschrieben worden. Ganz allgemein können die Probleme der Abgrenzung der einzelnen Arten noch keinesfalls als gelöst betrachtet werden. Die enorm hohe Anzahl beschriebener Taxa innerhalb dieser Sektion und die schier unübersehbare Masse aller nur denkbaren Kombinationen spiegeln diese Situation recht deutlich wieder. Der Teilungsmodus der Früchte, habituelle wie auch Indumentkriterien wurden dabei vielfach überbewertet. Aufgrund dieser hohen morphologischen Variabilität und des weitreichenden Sektionsareals wurden mit Sicherheit viel zu viele Taxa beschrieben. Eine kritische Revision der gesamten Sektion ist demzufolge die Grundvoraussetzung für eine vernüftige Neugliederung mit sinnvoller Reduzierung der Artenanzahl. Eigene Merkmalsanalysen lassen erwarten, daß hierbei mit einer infraspezifischen Untergliederung nur weniger Artaggregate gerechnet werden muß.

Wie bei den meisten anderen altweltlichen Sektionen ist ebenso bei *Heliotropium* sect. *Pterotropium* (DC.) Bunge keine direkte Verbindung zu den neuweltlichen Gruppen zu erkennen. Verwandtschaftlich läßt sie sich - schon alleine des recht einheitlichen habituellen Erscheinungsbildes wegen - aber auch nicht so einfach anderen altweltlichen Sektionen zuordnen, selbst wenn da einige Merkmalskombinationen scheinbar fließende Übergänge vortäuschen. Von der Gesamtverbreitung erscheint eine Verbindung zu *H.* sect. *Heliotropium* noch am naheliegendsten, doch letztere besteht zu einem großen Teil aus annuellen Arten, die Blätter bestehen aus einer breiteren Spreite und sind immer deutlich gestielt, die Teilinfloreszenzen sind meist reichblütiger, die Blütenkelche fast bis zur Basis in gleichgroße Kelchzipfel gespalten, Griffel und Narbenkopf oft deutlich behaart und die Früchte bestehen stets aus vier freien Klausen. *H.* sect. *Pterotropium* (DC.) Bunge besteht im Gegensatz dazu bevorzugt aus perennierenden Arten mit schmalen, kaum gestielten Blättern, mit armblütigen Teilinfloreszenzen, die etwas ungleichgroßen Kelchzipfel sind basal etwa auf ein Drittel miteinander verwachsen, Griffel und Narbenkopf sind kahl und die Früchte bestehen oftmals aus zwei Teilfrüchten oder erst bei Fruchtreife in je zwei Klausen fragmentierenden Teilfrüchten.

Obwohl auch die Klausen von *H.* sect. *Chamaetropium* Griseb. oftmals deutliche Randwülste aufweisen und die Infloreszenzen ebenfalls sehr armblütig sind, so steht diese Sektion verwandtschaftlich schon viel weiter entfernt als vorige; die einzige Art, *H. supinum* L., ist annuell, die Blätter gestielt und ± großlaubig, die Kelchblätter sind krugförmig miteinander verwachsen und von den vier Samenanlagen entwickelt sich in der Regel nur eine zu einer fertilen Klause. Bei *H.* sect. *Pterotropium* (DC.) Bunge handelt es sich um ausdauernde Halb- und Zwergsträucher, mit fast ungestielten, relativ kleinen Blättern, deren Blütenkelche etwa auf ein Drittel verwachsen sind und wo in der Regel keine Abortion von Samenanlagen auftritt.

Ein wenig erinnern die wulstigen oder geflügelten Fruchtränder sowie der unbehaarte Griffel-Narben-Komplex noch an *H.* sect. *Pseudocoeloma* Förther (mit zwei Teilfrüchten) und *H.* sect. *Rutidotheca* (A.DC.) Verdc. (mit vier Klausen), doch beide haben deultich andere Wuchsformen, wiederum großlaubigere Blätter ohne nach unten eingerollte Ränder, reichblütigere Infloreszenzen mit viel größeren Blüten und im Vergleich zum Narbenkopf deutlich längere Griffel. *H.* sect. *Rutidotheca* (A.DC.) Verdc. ist darüberhinaus durch das Auftreten von dichotomen Gabelhaaren, des für Boraginaceen so ungewohnlichen Malpighiaceen-Typs, kaum näher mit Sektion *Pterotropium* in Verbindung zu bringen.

Heliotropium L. sect. ***Pterotropium*** (DC.) Bunge, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 330. 1869 ≡ *Heliophytum* (Cham.) DC. sect. *Pterotropium* DC., Prodr. 9: 552. 1845 ≡ *Heliotropium* L. sect. *Heliophytum* (Cham.) Griseb. subsect. *Pterotropium* (DC.) Gürke, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 94. 1893 ≡ *Heliotropium* L. sect. *Pterotropium* (DC.) Riedl, Fl. Iranica 48: 19.1967; nom. superfl. – Lectotypus (RIEDL 1967: 19): *Heliotropium pterocarpum* (DC.) Bunge

= *Bourjotia* Pomel, Nouv. matér. fl. atl.: 89. 1874. – Typus: *Bourjotia kralikii* Pomel

= *Dialion* Raf., Sylva Tellur.: 89. 1838. – Typus: *Dialion undulatum* Raf. [≡ *H. undulatum* Vahl, nom. illeg.]

= *Peristima* Raf., Sylva Tellur.: 89. 1838. – Typus: *Peristima bicolor* Raf., nom. illeg. [≡ *H. bacciferum* Forssk.]

– *Heliotropium* L. sect. *Radula* Bunge, in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 326. 1869. pro parte excl. typo

Abb.: Tafel 12 (S. 166); *H. bacciferum* Forssk. (FEINBRUN 1977: pl. 94; LEHMANN 1823: tab. 40 [sub *H. undulatum* var. *ramosissimum*]; NASIR 1989: 36, fig. 11 i–n); *H. pterocarpum* (DC.) Bunge (CHAUDHARY 1985: 47, fig. 5; KOTSCHY 1866: tab. IV).

Ausdauernde Halb- oder Zwergsträucher mit aufrechten, aufsteigenden oder niederliegenden, ± krautigen Sprossen aus einer verholzten Basis, manchmal bereits im ersten Jahr blühend. Sprosse ± dicht bedeckt mit einem meist weißen Indument aus einfachen, verschiedenlangen Striegelhaaren mit oder ohne Tuberkelbasis, ausnahmsweise auch mit sehr feinen, kurzen Drüsenhaaren untermischt (z.B. *H. asperrimum* R.Br., *H. pleiopterum* Muell.). Blätter schmaleiförmig, elliptisch oder eiförmig, stumpf oder wenig zugespitzt, ± rugos, der Rand meist feingekerbt-wellig und nach unten eingerollt, Spreite zum Blattgrund verjüngt, ± fast sitzend, selten in einen kurzen Stiel verschmälert; junge Blätter flach ausgebreitet, ältere oftmals etwas fleischig (z.B. bei *H. undulatum* Vahl var. *tuberculosum* Boiss), durch die zurückgerollten Ränder manchmal fast stielrund. Infloreszenz endständig, seltener auch scheinbar seitenständig, oft ± dichotom gegabelt, zu Beginn der Blütezeit kopfig und kurz, zur Fruchtzeit geringfügig streckend (maximal bis zu 7 cm); wickelige Teilinfloreszenzen armblütig (selten mehr als 10–15 Blüten), unilateral. Blüten sitzend, allenfalls die untersten kurz gestielt, von weißer, seltener gelblicher Farbe mit grünlich-weiß kontrastierendem Zentrum. Kelch ausdauernd, nach dem Fruchtfall meist spreizend; Kelchzipfel schmalelliptisch bis breitelliptisch, apikal stumpflich gerundet, etwas ungleich groß (meist 2 Kelchzipfel kleiner), basal $^1/_3$–$^1/_2$ der Länge verwachsen, außen behaart, innen besonders gegen den Grund oftmals kahl. Krone ± röhrig, im Schlund etwas verengt, außen behaart, innen kahl; Kronzipfel oval, eilänglich oder gerundet, am Rande meist etwas wellig, in der Knospenlage ± dachziegelig. Antheren relativ klein ($^1/_4$ bis maximal $^1/_3$ der Kronröhrenlänge), schmaleiförmig zugespitzt bis herzförmig, kahl, unterhalb der Mitte der Kronröhre inserierend. Narbenkopf etwa so lang wie die Antheren, konisch oder selten kegelstumpfförmig, stumpflich zugespitzt, ± deutlich in die 2 Spitzen der freien Griffelenden endend, kahl oder selten terminal mit einzelnen Borstenhaaren (z.B. *H. paradoxum* Vatke, *H. undulatum* Vahl var. *tuberculosum* Boiss.). Griffel kürzer bis fast so lang wie der Narbenkopf. Frucht fast kugelig bis breiteiförmig, bestehend aus 2 Teilfrüchten mit undeutlicher Mittelrinne oder zunächst 2 Teilfrüchten, die bei Reife in je 2 Klausen fragmentieren, oder 4 freie Klausen, die Oberfläche leicht runzelig oder höckerig, glänzend-kahl oder behaart, nur ausnahmsweise drüsig (z.B. *H. pleiopterum* F.Muell.), manchmal mit korkigen Leisten oder Polstern, die Seitenränder unauffällig, wulstig bis stark geflügelt.

Sektionsumfang (gegliedert nach dem Fruchtteilungsmodus ohne kritische Bewertung der Taxa):

a) 2 Teilfrüchte: *H. derafontense* Vierh., *H. erosum* Lehm.(s. Tafel 12 oben, S.166), *H. paradoxum* Vatke, *H. pleiopterum* F.Muell., *H. pterocarpum* (DC.) Bunge [incl.: *H. kassasii* Täckh. & Boulos], *H. riebeckii* Schweinf. & Vierh. (s. Tafel 12 unten), *H. undulatum* Vahl var. *tuberculosum* Boiss., *Bourjotia kralikii* Pomel
b) 2 synaptosperme Teilfrüchte, die erst bei völliger Fruchtreife in je 2 Klausen zerbrechen: *H. balansae* Riedl, *H. makallense* O.Schwartz, *H. nubicum* Bunge, ?*H. shoabense* Vierh., *H. undulatum* Vahl var. *suberosa* C.B.Clarke
c) 4 freie Klausen: *H. affghanum* Boiss., *H. antiatlanticum* Maire, *H. asperrimum* R.Br., *H. azzanum* O. Schwartz, *H. bacciferum* Forssk., *H. congestum* Baker, *H. cressoides* M.A. Franch., *H. crispum* Desf., *H. dentatum* Balf.f., *H. fartakense* O.Schwartz, *H. lignosum* Bunge, *H. maroccanum* Lehm., *H. persicum* (Burm.f.) Lam. f. *erosulum* Parsa, *H. ramosissimum* DC. var. *trichocarpum* DC., *H. sarothroclados* Bornm., *H. suffruticescens* Pomel, *H. turcomanicum* Popov & Korovin, *H. undulatum* Vahl, *H. undulatum* Vahl var. *ramosissimum* Lehm.

Die Sektion *Rutidotheca*

Der Sektionsname (vom griechischen „rhytidos" = Falte, Runzel und „theke" = Behälter) leitet sich von der äußerst auffälligen Fruchtmorphologie aller Vertreter dieser Gruppe ab: Die vier Klausen einer Frucht besitzen neben einer lateralen Flügelleiste noch faltig-kammartige Epidermisausstülpungen auf ihrer Dorsalseite. Kurioserweise benannte auch BUNGE (1869: 303) seine *Heliotropium* sect. *Lophocarpum* Bunge (vom griechischen „lophos" = Kamm und „carpos" = Frucht) nach demselben charakteristischen Merkmal; doch dieser Name kann aus Prioritätsgründen nicht verwendet werden und fällt somit in die Synonymie.

Obwohl JOHNSTON (1928: 5) in seiner Bearbeitung der südamerikanischen Heliotropien die beiden altweltlichen Arten, *H. lineare* (A.DC.) Gürke und *H. longiflorum* (A.DC.) Jaub. & Spach, nur aufgrund des ungewöhnlichen Indumentspektrums wohl etwas leichtfertig und ohne genaue Untersuchung zu seiner neuweltlichen *Heliotropium* sect. *Coeloma* (DC.) I.M. Johnst. zählte, sind diese in wichtigen diagnostischen Merkmalen deutlich verschieden und bilden die eigenständige *H.* sect. *Rutidotheca* (A.DC.) Verdc. Durch das Auftreten von medifixen Gabelhaaren des Malpighiaceen-Typs an fast allen Pflanzenteilen nehmen zwar beide Sektionen innerhalb der Gattung leicht kenntlich eine gewisse Sonderstellung ein, doch gibt die Entwicklung der für die Boraginaceen sonst so ungewöhnlichen medifixen Haare ausgerechnet bei zwei Sektionen der Gattung *Heliotropium*, welche weit voneinander getrennt, einmal in der Neuen und einmal in der Alten Welt verbreitet sind, Rätsel auf. Auch wenn gerade dieses außergewöhnliche, gemeinsame Merkmal quasi automatisch die Frage nach einem möglicherweise gemeinsamen Ursprung induziert, so sprechen doch wichtige Merkmale im generativen Bereich eher gegen eine so unmittelbare, verwandtschaftliche Beziehung bzw. zumindest für eine langzeitige, stark divergierende Entwicklung von einem entfernten, gemeinsamen Vorfahren: Bei Sektion *Coeloma* ist der stumpf-kegelförmige Narbenkopf sitzend und die Frucht zweiteilig, bei Sektion *Rutidotheca* sitzt der schmal-kegelförmige Narbenkopf deutlich gestielt auf einem, etwa gleichlangem Griffel und die Frucht zerfällt in vier Klausen. Die interessante Frage, ob das Haarmerkmal damit mono- oder polyphyletischen Ursprungs ist, kann folglich ohne genauere, vergleichende Analyse nicht beantwortet werden (s. auch unter *H.* sect. *Coeloma*, S. 74), zudem auch adäquate und bereits untersuchte Vergleichsgruppen mit einem derartigen Indumentkuriosum innerhalb der Familie fehlen.

Die Sektion besteht aus einem aggregat-ähnlichen Kleinartengemisch von etlichen, aus dem östlichen Afrika und dem angrenzenden Arabien beschriebenen Taxa wie *H. engleri* Vaupel, *H.*

graminifolium Chiov., *H. kuntzei* Gürke, *H. lineare* (A.DC.) Gürke, *H. somalense* Vatke, *H. undulatifolium* Turrill etc. Nach einer kritischen Revision des gesamten Materials werden die bislang beschriebenen Namen je nach verwendetem Artkonzept wohl entweder allesamt in die Synonymie einer sehr variablen Art *H. longiflorum* (A.DC.) Jaub. & Spach einzureihen sein oder zumindest partiell als gute Unterarten von dieser geführt werden müssen (vgl. dazu auch VERDCOURT 1991: 67–69). Der genaue Artenumfang kann somit bislang als noch nicht ganz geklärt gelten. Als Standorte werden primär steinig-sandige Flächen, offenes Grasland und lockere Baumsavannen in ariden bis semiariden Zonen der oben genannten Gebiete besiedelt, sekundär auch Ruderalstandorte in Plantagen und entlang von Straßenrändern.

Innerhalb der Gattung *Heliotropium* L. ist diese Sektion aufgrund ihrer Fruchtmorphologie und dem Indument mit T-förmigen Gabelhaaren an praktisch allen Pflanzenteilen, welche überhaupt eine Behaarung aufweisen, sehr leicht kenntlich. Bezüglich der Gabelhaare erscheint folgende Beobachtung erwähnenswert zu sein: Nahe der Sproßbasis besitzen die medifixen Haare zunächst noch symmetrische, gleichlange Gabeläste - gegen die Sproßenden werden die nach unten gerichteten Gabeläste sukzessive immer kürzer und die Gabelhaare extrem assymmetrisch - an Kelch und Krone erscheinen sie schließlich annähernd basifix (gleiches läßt sich auch an den medifixen Gabelhaaren der neuweltlichen *H.* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. beobachten, s. S. 42 f., oder auch bei *Cordia* sect. *Myxa*). Interessanterweise scheint es dieses Phänomen auch bei anderen Familien mit diesem Haartyp zu geben, z.B. innerhalb der Fabaceae bei den medifix behaarten *Astragalus*-Arten (Mitteilung von Herrn D. Podlech).

Aufgrund eines gemeinsamen Verbreitungsschwerpunktes in Afrika und signifikanten Ähnlichkeiten in Habitus und Blütenmorphologie dürften die Vertreter der *H.* sect. *Pseudocoeloma* Förther die nächste Verwandtschaft bilden. Hervorstechend ist jedoch, daß diesen jegliche medifixe Haare im Indument fehlen, die Frucht in zwei Spaltfrüchte mit schwach modifizierter Oberfläche zerfällt (im Gegensatz zu den vier freien Klausen mit stark skulpturierter Oberfläche und Flügelrändern bei *H.* sect. *Rutidotheca*) und die Antheren stets leicht zugespitz sind (im Gegensatz zu gerundeten Antherenspitzen).

Inwieweit eine Verbindung zur momentan noch von *Heliotropium* L. abgetrennten Gattung *Ceballosia* Kunkel besteht, ist ebenso unklar wie bereits unter *H.* sect. *Pseudocoeloma* Förther geschildert (vgl. S. 110 f.). Bezüglich der Blütenform, dem auf langem Griffel gestielten Narbenkopf und den Flügelleisten an den Früchten sind sich beide Gruppen ähnlich, doch *Ceballosia* bildet stets viel komplexere, *Tournefortia*-ähnliche Infloreszenzen und zweisamige Spaltfrüchte. Der Griffel ist erheblich länger und der Narbenkopf wie auch die Antheren proportional zur Blüte erheblich kleiner. Außerdem fehlen wiederum die Gabelhaare. Auch in diesem Falle sind vergleichende chemotaxonomische wie auch DNA-Analysen geplant.

Unter den übrigen altweltlichen Heliotropien wäre darüberhinaus noch eine geringe verwandtschaftliche Verbindung zu zwei Sektionen plausibel:

- Auch wenn *H.* sect. *Zeylanica* Förther in Habitus, Blüten und anderen Teilen ähnlich ist, so sind doch bei letzterer die Kronzipfel stets kielig längsgefaltet, es treten Interkalarfalten auf, die Antheren sind deutlich zweispitzig, die spitzeren Klausen ungeflügelt und das Indument ohne medifixe Haare.
- Innerhalb *H.* sect. *Pterotropium* (DC.) Bunge treten vergleichbare Taxa mit Flügelrändern an den Früchten auf, doch diese Pflanzen besitzen neben einem einen völlig anderen Habitus mehr oder weniger ungestielte Blätter, die Ränder der etwas fleischigen Blattspreiten sind nach unten eingerollt, die armblütigeren Infloreszenzen tragen deutlich kleinere Blüten, der Griffel ist meist kürzer als der Narbenkopf und die Fruchtmorphologie ist sehr viel variabler - es treten sowohl Früchte aus zwei massiven Teilfrüchten oder zwei zur Fruchtreife in je zwei Klausen zerfallende Teilfrüchte als auch solche bestehend aus vier freien Klausen auf. Die größeren Borstenhaare des Induments sitzen bevorzugt auf Tuberkelbasen, medifixe Haare treten nie auf.

Heliotropium L. sect. ***Rutidotheca*** (A.DC.) Verdc., Fl. trop. East Africa, Boraginaceae: 50. 1991 ≡ *Heliophytum* (Cham.) DC. sect. *Rutidotheca* A.DC. in DC., Prodr. 9: 555. 1845 ≡ *Heliotropium* L. sect. *Heliophytum* (Cham.) Griseb. subsect. *Rutidotheca* (A.DC.) Gürke in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 94. 1893. – Lectotypus (hoc loco designatus): *H. longiflorum* (A.DC.) Jaub. & Spach [≡ *Heliophytum longiflorum* A.DC.]

= *Heliotropium* L. sect. *Lophocarpum* Bunge, in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 303. 1869. – Typus: *H. lophocarpum* (Jaub. & Spach) Bunge [≡ *H. longiflorum* (A.DC.) Jaub. & Spach var. *lophocarpa* Jaub. & Spach]

Abb.: Tafel 13 (S. 167).

Mehrjährige oder gelegentlich einjährige Kräuter, oft Halbsträucher mit basal verholzenden Sproßteilen und Pfahlwurzel von bis zu 60 cm Wuchshöhe. Sprosse ± aufrecht oder aufsteigend, nach oben wenig bis stark verzweigt, dicht bedeckt von einem einfachen Indument aus anliegenden, medifixen, weißen Malpighiaceen-Haaren von derber, schiffchenförmiger Gestalt, auch im Alter kaum verkahlend. Blätter wechselständig, selten in Basisnähe scheinbar gegenständig, meist undeutlich in Stiel und Spreite differenziert, beidseitig nur spärlich und bisweilen nur am Rand und den Nerven mit anliegenden Malpighaceenhaaren bedeckt, v.a. unterseits zusätzlich gepunktet mit Cystolithen-Höckerchen; Spreite linealisch, schmaleiförmig, schmalverkehrteiförmig bis breitelliptisch, apikal zugespitzt bis schwach gerundet, basal in den sehr kurzen Stiel verschmälert, ganzrandig oder mit etwas welligem, oft nach unten leicht eingerolltem Rand; Nervatur oberseits eingesenkt, unterseits deutlich hervortretend. Infloreszenz cymös, endständig oder scheinbar seitenständig, oft doppelt gegabelt aus 2–4 wickeligen Teilinfloreszenzen, meist von Seitensprossen überragt; Achse der Teilinfloreszenzen zur Anthese kurz gestaucht und apikal gekrümmt, bald lang streckend mit bis zu 100 Einzelblüten. Blüten trichterförmig, sitzend, ohne Tragblätter, einseitswendig, zweizeilig oder zickzackförmig angeordnet. Kelch $^1/_4$ bis $^1/_3$ so lang wie die Krone, zu etwa $^3/_4$ in ± gleichgroße Kelchzipfel gespalten, zur Fruchtreife etwas vergrößernd, ausdauernd; Kelchzipfel eilänglich bis schmal-dreieckig, stumpflich zugespitzt, auf der Außenseite mit wenigen Haaren (v.a. entlang der Ränder und auf den Nerven) und Cystolithen-Höckerchen, innen kahl. Krone weißlich bis cremefarben, meist mit grünlich-gelbem Zentrum; Röhre 3–4mal länger als der Kelch, zylindrisch mit bauchiger Erweiterung der Mitte auf Höhe der Antheren, außen sehr locker bis dicht bedeckt mit kurzen, aufwärts gerichteten, anliegenden Haaren, innen kahl; Saum aus rundlichen bis leicht zugespitzten Zipfeln, mit Interkalarfalten. Antheren eilänglich, etwa in oder knapp unterhalb der Kronröhrenmitte inserierend. Griffel so lang oder etwas länger als der Narbenkopf, kahl. Narbenkopf schmalkonisch bis zylindrisch, basal mit nur geringförmig verbreitertem, kaum wulstigem Narbenring, gegen die Spitze kahl oder mit einzelnen kurzen Haaren, terminal 2–4-spitzig. Frucht grünlich braun, deutlich länger als der Kelch, kubisch-breitkugelig mit sanduhrförmiger Verengung an der Verwachsungsnaht der Fruchtblätter, vierteilig, zur Reife in freie Klausen zerfallend. Klausen kahl, zur Reife lateral beidseitig mit deutlichem, gewellten bis gebuchteten Flügelrand und oftmals einem dazu parallelen, bogenförmigen Kamm aus Höckerchen, apikal rundlich, dorsal runzelig bis grobhöckerig skulpturiert.

Sektionsumfang:
H. lineare (A.DC.) Gürke s.l. [incl.: *H. engleri* Vaupel, *H. kuntzei* Gürke, *H. somalense* Vatke, *H. undulatifolium* Turrill], *H. longiflorum* (A.DC.) Jaub. & Spach [incl.: subsp. + var., ?*H. graminifolium* Chiov., *H. pseudolongiflorum* Chiov.]

Die Sektion *Schobera*

In seiner „Introductio ad historiam naturalem" hat SCOPOLI (1777: 158) die Gattung *Schobera* geschaffen, mutmaßlich nach Gottlob Schober (geboren ca. 1670 in Leipzig, gestorben 1739 in Moskau) benannt, einem Arzt und Pflanzensammler, der 1717/18 im Auftrag von Zar Peter I. am Kaspischen Meer und in Persien reiste. Die einzige Art, *H. angiospermum* Murray, die er dazurechnet, aber noch nicht einmal gültig kombiniert, verdient nicht als eigene Gattung von *Heliotropium* abgespalten zu werden. Sie besiedelt den gesamten subtropisch-tropischen Bereich des amerikanischen Kotinents (von den südlichen U.S.A. [Texas, Florida] über Mittelamerika und die Karibik durch ganz Südamerika bis Bolivien und dem nördlichsten Chile, außerdem auf Galapagos). Bevorzugt werden offene, sonnige Standorte auf gutdrainierten Lava- oder sandig-tonigen Böden, beispielsweise als Unkraut auf geeignetem Ödland. Erst JOHNSTON (1928: 10) erkennt die Art wieder, wenn nicht als Gattung so doch als eigene, monotypische Sektion der Gattung *Heliotropium* an. DECANDOLLE (1845: 553) führt *H. angiospermum* Murray noch unter dem jüngeren Linne'schen Namen *H. parviflorum* L. in seiner Gattung *Heliophytum*, ohne dessen Eigenständigkeit zu erkennen.

Als besonders charakteristische Merkmale dieser Sektion sind die dichtblasig-papillösen Oberflächen der zweispitzigen Teilfrüchte und die Blüten mit beidseitig behaarter Kronröhre zu nennen. Ersteres, abgeleitetes Merkmal ist einzigartig innerhalb der gesamten Gattung *Heliotropium* L. Entgegen der Meinung von JOHNSTON (1928: 10), der die Sektion verwandtschaftlich am nächsten zu *H.* sect. *Hypsogenia* I.M.Johnst. stellt, erscheint es wesentlich plausibler, eine engere Verbindung zu *H.* sect. *Tiaridium* (Lehm.) Griseb. anzunehmen. Zum einen hat *H.* sect. *Hypsogenia* I.M.Johnst. einen völlig anderen Habitus (krautig-niederliegend im Gegensatz zu zwergstrauchig), zum anderen kopfig-gedrängte Infloreszenzen im Gegensatz zu gestreckten, scheinbar seitenständigen Blütenständen, beidseitig kahle Kronröhren entgegen beidseitig behaarten und einsamige Teilfrüchte mit papillös-haariger gegenüber zweisamigen mit blasiger Oberfläche (s. S. 88 f.). Habituell wirkt *H. angiospermum* Murray denn eher wie eine strauchige Miniaturausgabe der *H.* sect. *Tiaridium* (Lehm.) Griseb. (vgl. S. 120 f.). Es unterscheidet sich durch die behaarten Kronröhreninnenseiten (im Gegensatz zu kahlen bei *Tiaridium*) und die blasige Fruchtoberfläche. In der Erscheinungsform, dem Infloreszenztyp, den sitzenden Narbenköpfen und den zweiteiligen Früchten sind sich beide ziemlich ähnlich, nur sind bei *H.* sect. *Schobera* (Scop.) I.M.Johnst. alle Organe in ihren Dimensionen deutlich kleiner als bei *H.* sect. *Tiaridium* (Lehm.) Griseb.

Für eine Abstammung von *H.* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst., welche JOHNSTON (1928: 10) vertritt, gibt es bis jetzt keine plausiblen Anhaltspunkte, da weder die Ursprünglichkeit noch die hohe Ableitung bestimmter Sektionen innerhalb der Gattung *Heliotropium* bis jetzt in irgendeiner Form geklärt wäre. Mit dem apomorphen Indumentspezifikum von medifixen Haaren kann *H.* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. aber keinesfalls als ursprünglichere Sektion angesehen werden (vgl. S. 74).

Heliotropium L. sect. ***Schobera*** (Scop.) I.M.Johnst., in Contr.Gray Herb. 81: 10. 1928 ≡ *Schobera* Scop., Intr. hist. nat.: 158. 1777; [non *Schoberia* C.A.Mey. in Ledeb. 1829]. – Typus: *H. angiospermum* Murray 1770 [≡ *Schobera angiosperma* (Murray) Britton 1925]

= *Synzistachium* Raf., Sylva Tellur.: 89. 1838. – Typus: *S. peruvianum Raf.* [Typonym: *H. synzystachium* Ruiz & Pav.]

– *Heliophytum* (Cham.) DC. sect. *Heliophytum*; sensu DC., Prodr. 9: 552. 1845. pro parte (sub ** Stigma abbreviatum, umbraculiforme aut e basi lata conocum. Stylus nullus aut brevissimus, nach A.DC), excl. typo

– *Heliotropium* L. subdiv. *Heliophytum* Cham., Linnaea 4: 458. 1829. pro parte.

– *Tournefortia* L. b. *Heliotropioides* [„*Heliotropoides*"] Roem. & Schult., Syst. veg. 4: 538. 1819 ≡ *Tournefortia* L. sect. *Heliotropioides* (Roem. & Schult.) G.Don, Gen. syst. 4: 369.

1837. pro parte, excl. typo.

Abb.: *H. angiospermum* Murray (FROHLICH 1981: 75, fig. 8; GUIMARES & al. 1971: tab. 22; RUIZ & PAVON 1799: tab. 109 a [sub *H. synzystachyum*]).

Aufrechter, locker verzweigter Halbstrauch bis 1 m Wuchshöhe, manchmal bereits im ersten Jahr blühend, die Sproßbasis und Wurzel holzig, ein Großteil des jährlichen Zuwachses krautig. Stengel mit doppeltem, weißlichem Indument aus anliegenden oder leicht abstehenden, verschiedenlangen und verschiedenstarken Haaren, im Alter etwas verkahlend. Blätter wechselständig oder scheinbar gegenständig, deutlich in Stiel und Spreite differenziert, beidseitig locker bis mäßig dicht behaart mit einfachen, abstehenden oder fast anliegenden Haaren (besonders auf den Nerven) und dicht mit feinen, halbkugeligen Papillen; Spreite eiförmig, elliptisch oder schmaleiförmig, 1,5–10 × 1–4(–5) cm, dunkelgrün, apikal zugespitzt, basal verschmälert oder etwas herablaufend, krautig, ganzrandig, randlich bewimpert; Blattstiel dünn, 0,5–1–1,5 cm, mäßig behaart. Infloreszenz endständig oder scheinbar seitenständig, meist ein einfacher oder seltener gegabelter Wickel, beim Aufblühen apikal eingerollt, von 2–12 cm Länge, zur Fruchtzeit auf bis zu 10–20 cm verlängert, mit 20–90 und mehr Blüten. Blüten schmal glockig bis trichterförmig, sitzend, ohne Tragblätter, einseitswendig, ± dichtgedrängt, zweizeilig. Kelch fast bis zur Basis in 5 Zipfel gespalten, 1,5–2 mm lang, etwa so lang wie die Krone, zur Fruchtreife kaum vergrößernd; Kelchzipfel schmaleiförmig bis elliptisch, zugespitzt, beidseitig sparsam behaart (v.a. entlang der Ränder und der Mittelrippe). Krone weiß, mit zentralem, gering kontrastierenden Saftmal; Kronröhre kurz, gegen den Schlund leicht verengt, beidseitig mit feinen Haaren (besonders auf den Nerven); Saum nur wenig ausladend, 2–3,5 mm im Durchmesser, aus breiteiförmigen, bis 1 mm langen, etwas faltigen Zipfeln, ohne Interkalarfalten. Antheren eiförmig bis schmaleiförmig oder schmalherzförmig, frei, apikal etwas zugespitzt (aber nicht ausgezogen) und schwach umgebogen, etwas oberhalb der Röhrenmitte inserierend. Griffel fehlend oder extrem kurz. Narbenkopf stumpf-kegelförmig, etwa 0,6 mm hoch wie breit, basal mit ausladendem, gewelltem, schwachwulstigem Narbenring, terminal undeutlich zwei- oder vierhöckerig, gegen die Spitze locker haarig-papillös. Frucht annähernd ellipsoidisch (2–3 mm lang, 1–2 mm hoch und breit), zweiteilig (aber Teilfrüchte nicht klaffend), bei Reife grünlich-braun. Jede Teilfrucht 2-kammerig mit 2 Samen, dorsal mit breiter, rundlicher Rinne von der Basis bis zur Spitze, ventral mit 2 seitlichen, rhomboidischen Malen, basal mit elliptischer Abbruchnarbe, apikal schwach zweihöckerig, außen etwas grubig skulpturiert und dicht mit rundlichen, weißlichen, kleinen Bläschen bedeckt, die speziell bei getrocknetem Herbarmaterial fast wie Schuppen wirken.

Sektionsumfang:
H. angiospermum Murray [incl.: *H. crispulum* (Fresen.) Gürke, *H. foetidum* (DC.) Gürke, *H. fragrans* J.F.Macbr., *H. humile* Lam., *H. lancifolium* Sessé & Moçiño, *H. latifolium* Lehm., ?*H. longespicatum* Colla, *H. oblongifolium* M.Martens & Galeotti, *H. parviflorum* L., *H. patibilcense* Humb. & al., *H. rugosum* M.Martens & Galeotti, *H. scorpioides* Humb. & al., *H. simplex* Meyen, *H. synzystachyum* Ruiz & Pav., *H. tenuiflorum* Colla, *Heliophytum odorum* Fresen., *Heliophytum portoricense* Bello, ?*Schobera hirsuta* Raf.].

Die Sektion *Tiaridium*

Der Sektionsname leitet sich von der Verkleinerungsform des griechischen „tiara“ = Spitzmütze, Krone her in Anspielung auf die deutlichen Spitzen der Teilfrüchte. Trotz der zahlreichen, publizierten Arten besteht die *H.* sect. *Tiaridium* (Lehm.) Griseb. in Wirklichkeit wohl nur aus ein oder zwei Arten, je nachdem wie eng der Artbegriff gewählt wird. Vor allem *H. indicum* L. besitzt etliche Synonyme, da diese Art aufgrund ihrer heutigen, pantropischen Ver-

breitung und ihrem variablen Aussehen mehrfach aus fast allen Erdteilen unter neuen Namen beschrieben wurde. Ob sich die Ursprungsheimat wirklich im südlichen Amerika annehmen läßt oder sich die Gruppe bereits zu einem viel früheren Ursprung entwickelt hat, ist ungeklärt. Im Gegensatz zu JOHNSTON (1928: 21) erscheint aber eine Verbindung zu einigen altweltlichen Gruppen, wie z.B. *H.* sect. *Pseudocoeloma* Förther oder sect. *Zeylanica* Förther, durchaus denkbar. Die nach dem Fruchtfall oft in einzelne Klausen fragmentierenden, zweisamigen Teilfrüchte von *H. indicum* L. könnten quasi als Übergangslösung den Trend und Verlauf zur Entwicklung von freien Klausen innerhalb der Gattung *Heliotropium*, beispielsweise in Richtung der *H.* sect. *Heliothamnus* I.M.Johnst., andeuten. Ob es sich dabei aber um ein bislang mißinterpretiertes „missing link" der Gattungsphylogenie zwischen den neu- und altweltlichen Sektionen der Gattung handelt, kann momentan nur spekuliert werden.

Die autochthonen, natürlichen Standorte an nährstoffreichen Flußufern lassen auf eine ursprünglich hydrochore Verbreitung der korkigen Teilfrüchte oder Klausen schließen. Die Art ist schon seit langem als Unkraut in allen feuchten und nährstoffreichen Ruderalfloren (Strassengräben, Plantagen, Brachäcker, etc.) tropischer Länder anzutreffen. Je nach Kulturkreis entstanden zahlreiche, homöopathische Anwendungen. Das sehr ähnliche *H. elongatum* (Lehm.) I.M.Johnst. mit vergleichbaren Habitatansprüchen besiedelt hingegen nur ein relativ kleines Areal im östlichen Südamerika. Die Arten werden, sofern ihnen wirklich ein eigener Artrang zusteht, nach der Größe der Frucht und dem Teilungsgrad der Spitzen der Teilfrüchte unterschieden. Da diese Fruchtmerkmale aber sehr variabel sind, beide Taxa im Verbreitungsgebiet von *H. elongatum* (Lehm.) I.M.Johnst. auch sympatrisch auftreten und allenfalls im östlichen Südamerika eine Häufung von großfrüchtigeren Exemplaren zu beobachten ist, bleibt die Frage offen, ob es sich nicht eher um gute Unterarten einer einzigen Art handelt.

Die Sektionsvertreter sind durch ihren ungewöhnlich großen, krautigen Wuchs mit den großlaubigen, gestielten Blättern, den ungemein reichen, singulären Infloreszenzen mit den Stieltellerblüten, den fast sitzenden Narbenköpfen und den zweiteiligen Früchten mit ihren charakteristisch zugespitzten Teilfrüchten gut charakterisiert. Damit weist eine ganze Reihe von plesiomorph geltenden Merkmalen bereits darauf hin, daß es sich möglicherweise um eine der ursprünglichsten Gruppen der Gattung handelt. Verwandtschaftlich steht sie der monotypischen *H.* sect. *Schobera* (Scop.) I.M.Johnst. wohl am nächsten, deren strauchige Art *H. angiospermum* Murray oftmals wie eine verholzende Miniaturausgabe von *H. indicum* L. wirkt. Beide Arten wurden demzufolge auch des öfteren miteinender verwechselt. Einen leicht kenntlichen Unterschied findet man neben den Größenverhältnissen und dem Habitus an den Kronröhreninnenseiten, die bei *H.* sect. *Tiaridium* (Lehm.) Griseb. stets kahl und bei *H.* sect. *Schobera* (Scop.) I.M.Johnst. deutlich behaart sind.

Das Verhältnis zu den fruchtmorphologisch ähnlichen, aber habituell so verschiedenen neuweltlichen Sektionen *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst., *Heliotrophytum* G.Don und *Hypsogenia* I.M.Johnst. und zu den altweltlichen Sektionen *Pseudocoeloma* Förther und *Pterotropium* (DC.) Bunge pro parte ist noch unklar. Daß alle diese Sektionen mit zweisamigen Teilfrüchten tatsächlich monophyletischen Ursprungs sein sollten, erscheint eher unwahrscheinlich. Die makaronesische, monotypische Gattung *Ceballosia* Kunkel (Tafel 20, S. 174) mit Merkmalen sowohl von *Tournefortia* L. als auch *Heliotropium* L. könnte eventuell als Bindeglied eine Schlüsselrolle spielen. Dazu werden sicherlich chemotaxonomische Untersuchungen und DNA-Vergleiche aussagekräftige Daten für zukünftige Interpretationen liefern.

Heliotropium L. sect. ***Tiaridium*** (Lehm.) Griseb., Fl. W. Ind.: 485. [1861]1862 ≡ *Tiaridium* Lehm., Pl. asperif. nucif.: 13. 1818 ≡ *Tiaridium* Lehm. subgen. *Tiaridium*; Rchb., Deut. Bot. Herb.-Buch: 112. 1841 ≡ *Heliophytum* (Cham.) DC. sect. *Tiaridium* (Lehm.) DC., Prodr. 9: 556. 1845 ≡ *Heliotropium* L. sect. *Heliophytum* (Cham.) Griseb. subsect. *Tiaridium* (Lehm.) Gürke in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 94. 1893 ≡ *Tiaridium*

Lehm. sect. *Eutiaridium* Endl., Gen.pl.: 646. 1839, nom. illeg. & invalid. ≡ *Heliotropium* L. sect. *Scorpiurus* Kuntze in Post & Kuntze, Lex. gen. phan.: 271. 1903, nom. illeg. (Neubenennung für *Heliophytum* (Cham.) DC. sect. *Tiaridium* (Lehm.) DC 1845) ≡ *Scorpiurus* Heist. ex Fabr., Enum., ed. 2: 75. 1763, nom. illeg. (non *Scorpiurus* L. 1753, non *Scorpiurus* Haller 1768, non *Scorpiurus* Le Jolis 1895) ≡ *Tiaridium* Lehm. subdiv. *Bilocularia* Cham., in Linnaea 4: 452. 1829. – Lectotypus (I.M.JOHNSTON 1928: 18): *H. indicum* L. [≡ *Tiaridium indicum* (L.) Lehm.]

= *Eliopia* Raf., Sylva Tellur.: 90. 1838.[15]

= *Tiaridium* Lehm. subgen. *Hieranthemum* Endl. ex Rchb., Deut. Bot. Herb.-Buch: 112. 1841 ≡ *Heliophytum* (Cham.) DC. sect. *Hieranthemum* (Rchb.) DC., Prodr. 9: 555. 1845 ≡ *Heliotropium* L. sect. *Heliophytum* (Cham.) Griseb. subsect. *Hieranthemum* (Rchb.) Gürke in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 94. 1893 ≡ *Tiaridium* Lehm. sect. *Hieranthemum* Endl., Gen.pl.: 646. 1839, nom. invalid. ≡ *Hieranthemum* Endl. ex Spach, Hist. nat. vég. phan. 9: 31. 1840, nom. invalid. ≡ *Tiaridium* Lehm. subdiv. *Unilocularia* Cham., in Linnaea 4: 452. 1829. – Lectotypus (I.M.JOHNSTON 1928: 18): *Tiaridium elongatum* Lehm. [≡ *H. elongatum* (Lehm.) I.M.Johnst.[16]].

Abb.: *H. indicum* L. (GUIMARES & al. 1971: tab. 21; GÜRKE 1893: 95, fig. 39 F; SMITH 1970: 52, est. 9, fig. n–q).

Einjährige oder kurzzeitig ausdauernde, großlaubige Kräuter, selten Halbsträucher, von 0,2–1,5 m Wuchshöhe, meist reich oberhalb der Sproßmitte verzweigend. Pfahlwurzel und Stengelbasis verholzend. Äste aufrecht oder aufsteigend, besonders im Jugendstadium saftig-fleischig, mit doppeltem, weißlichem Indument aus kurzen, meist dichtstehenden Flaumhaaren und längeren, lockerstehenden Borstenhaaren, selten fast kahl oder mit tuberkulösen Haarbasen. Blätter wechselständig, vor allem an der Basis oftmals scheinbar gegenständig, deutlich in Stiel und Spreite differenziert, in Form und Größe sehr variabel; Spreite eiförmig, elliptisch, breitlanzeolat oder rautenförmig, seltener herzförmig, apikal ± zugespitzt, basal gestutzt oder in den Blattstiel verschmälert, am Rande ungleich gewellt, krautig oder wenig derb, eben oder etwas gefeldert mit besonders unterseits hervortetender Nervatur, unterseits dicht mit unscheinbar kurzen Tuberkelhaaren, auf den Nerven zusätzlich mit zerstreuten, längeren Haaren; Blattstiel [0,5] 1–6 [10] cm lang. Infloreszenzen terminal oder scheinbar seitenständig, aus einem langgestreckten, dichtblütigen, einseitswendigen, apikal eingekrümmten Wickel. Blüten stielteller-förmig, dichtgedrängt, zweireihig, sitzend, ohne Tragblätter. Kelch fast bis zur Basis in 5 linealische bis schmaleiförmige Zipfel gespalten, beidseitig behaart, zur Fruchtreife geringfügig vergrößernd. Krone von blau über violett bis weiß, mit kontrastierendem gelbgrünen Saftmal; Röhre ± zylindrisch, an der Basis etwas verbreitert, am Schlund etwas verengt, außen behaart, innen kahl, so lang oder länger als der Kelch. Saum ausladend, aus 5 rundlichen, randlich gewellten Zipfeln, ohne in den Schlund ziehende Interkalarfalten. Antheren elliptisch bis schmaleiförmig, frei, nicht zu einer Spitze ausgezogen, unterhalb der Röhrenmitte inserierend. Narbenkopf kurz, stumpf-kegelförmig bis fast schildförmig, dem Ovar ± direkt aufsitzend, basal zu einem schwachwulstigen Narbenring verbreitert, terminal zweihöckerig. Griffel fehlend oder extrem kurz. Frucht breitkugelig, zur Reife mit weitgespreizten Doppelspitzen, außen zunächst locker flaumhaarig, später verkahlend, korkig, bei Reife grünlich-braun bis braun und zunächst in zwei Teilfrüchte zerfallend. Teilfrüchte halbkugelig, zweisamig ohne zusätzliche

---

[15] Die Gattung konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht typifiziert werden, da weder von *Eliopia riparia* Raf. als auch von *E. serrata* Raf. originales Typusmaterial zur Untersuchung vorlag. Nach JOHNSTON (1928: 19) sind allerdings beide Arten als Synonyme von *H. indicum* L. zu betrachten.

[16] Die Art wurde wohl formell von Johnston zum ersten Mal unter *Heliotropium* kombiniert, da der Name *H. elongatum* bei Roemer & Schultes nur in Synonymie gebraucht wurde, die Kombination also nicht valid vollzogen worden ist.

sterile Kammern, dorsal mit 6 korkigen Längsrippen, die zu je dreien in die beiden apikalen, ± spreizenden, stumpflichen Hörner zusammenlaufen. Teilfrüchte schließlich oftmals nach dem Fruchtfall in vierkantig-eiförmige Klausen auseinanderbrechend.

Sektionsumfang:
H. elongatum (Lehm.) I.M.Johnst. [incl.: ?*H. decipiens* Backer], *H. indicum* L. [incl.: *H. africanum* Schumach. & Thonn., *H. anisophyllum* P.Beauv., *H. cordifolium* Moench, *H. foetidum* Salisb., *H. horminifolium* Mill., ?*H. keralense* Sivarajan & Manilal, *H. polystachyum* Poir., *Heliophytum petersii* A.Braun & Bouché, ?*H. scorpiurus* Colla, *Tiaridium riparium* Raf., *Tiaridium velutinum* Lehm.]

Die Sektion *Zeylanica*

Um die Namensgebung dieser vermutlich monotypischen Sektion rankt sich ein Verwirrspiel besonderer Art, so daß bis zuletzt kein gültiger oder unmißverständlicher Name übrig bleibt, der verwendungsfähig wäre (zur Problematik der unterschiedlichen Benutzung des Namens *Messerschmidia* vgl. JOHNSTON 1930: 73 f. & 1935: 161 f. & 1951: 118 f.; zu *Argusia* Boehm. vgl. DANDY 1972: 256). Demzufolge wird hier in Anlehnung an die Typusart die Verwendung eines neuen Sektionsnamens vorgeschlagen.

BOEHMER schuf 1760 basierend auf LINNÉS *Tournefortia sibirica* L. (Sp. pl. 2: 141. 1753) eine Gattung *Argusia* Boehm. (in Ludw., Def. gen. pl., ed. 3: 507. 1760, basierend auf *Argusia* Amman, Stirp. rar. Ruth.: 29. 1739). Auf demselben Typuselement beruhend veröffentlichte HEBENSTREIT 1763 seine damit bereits illegitime Gattung *Messerschmidia* Hebenstr. (Novi Comment. Acad. Sci. Imp. Petrop. 8: 315, tab. 11. 1763) und LINNÉ *Messersmidia* L. (Mant. pl.:5 & 42. 1767, basierend auf *Messersmidia* L., Hort. Upsal.: 36. 1748). In der Folgezeit wurden unter dem Gattungsnamen *Messerschmidia* einige weitere Arten beschrieben. DECANDOLLE benannte schließlich unter der Gattung *Tournefortia* L. zum einen eine Sektion *Argusia* (= *Tournefortia* L. sect. *Argusia* (Boehm.) DC., Prodr.9: 514. 1845), die korrekterweise damit auch den Typus der Gattungen *Argusia* Boehm. und *Messerschmidia* Hebenstr. einschließt, und zum anderen unabhängig davon eine Sektion *Messerschmidia* (*Tournefortia* L. sect. *Messerschmidia* DC., Prodr. 9: 528. 1845), welche zweifelsohne nicht auf die Hebenstreit'sche Gattung und damit *Tournefortia sibirica* L. sondern auf *Messerschmidia fruticosa* L.f. und einige weitere Arten gegründet ist. Der Sektionsname *Messerschmidia* wird damit von DeCandolle in einem anderen Sinne als dem ursprünglichen der Gattung von Hebenstreit verwendet, was nach ICBN (1994) durchaus legitim ist. 1893 kombiniert GÜRKE als erster diese zuletzt genannte Sektion unter *Heliotropium*, allerdings, wie zu dieser Zeit noch üblich, ohne einen Typus zu wählen. In der Boraginaceen-Bearbeitung für die Flora Iranica trennt RIEDL (1967: 8 bzw. 16) zum einen die Gattung *Messerschmidia* Hebenstr. wieder aus *Tournefortia* L. heraus, übersieht dabei fälschlicherweise aber den älteren und gültigen Gattungsnamen *Argusia* Boehm.[17] Zum anderen kombiniert er *Tournefortia* L. sect. *Messerschmidia* DC. überflüssigerweise ein zweites Mal unter der Gattung *Heliotropium* als *Heliotropium* L. sect. *Messerschmidia* (DC.) Riedl und stellt dazu drei Arten, wovon bemerkenswerterweise jede realiter zu einer anderen Sektion gehört (*H. zeylanicum* (Burm.f.) Lam. zu seiner „sect. *Messerschmidia* (DC.) Riedl"; *H. ophioglossum* Stocks zur *H.* sect. *Monimantha*

---

[17] Die Gattung *Argusia* Boehm. umfaßt voraussichtlich wohl nur die beiden Arten *A. sibirica* (L.) Dandy (J. Linn. Soc. Bot. 65: 256. 1972) und *A. sogdiana* (Bunge) Czerep. (Pl. vasc. URSS: 112. 1981). Das von HEINE (Fl. Nouv. Caléd. 7: 108. 1976) zur Gattung *Argusia* kombinierte *A. gnaphalodes* (L.) Heine ist weder mit dem Gattungstypus *A. sibirica* (L.) Dandy noch der zweiten Art verwandt, gehört entweder im weitesten Sinne zur Gattung *Tournefortia* L. s.l. (als *T. gnaphalodes* (L.) Roem. & Schult., Syst. veg. 4: 538. 1819) oder muß im Falle einer Abspaltung *Mallotonia gnaphalodes* (L.) Britton (Ann. Missouri Bot. Gard. 2: 47. 1915) heißen.

M.A.Franch.; *H. ramosissimum* (Lehm.) DC. zur *H.* sect. *Pterotropium* (DC.) Bunge). Als Typus seiner Sektion, quasi als Lectotypus, nominiert er *Heliotropium zeylanicum* (Burm.f.) Lam. Diese Art ist aber bei DECANDOLLE (1845) in seiner *Tournefortia* L. sect. *Messerschmidia* DC. nicht explizit enthalten, kann folglich auch gar nicht zum Typus gewählt werden, auch wenn die beiden darunter zitierten Arten *T. subulata* A.DC. und *T. edgeworthii* A.DC. nach heutiger Kenntnis nur Synonyme zu *H. zeylanicum* (Burm.f.) Lam. darstellen. Gegen diese falsche Lectotypifizierung spricht ebenso die Diagnose von *Tournefortia* L. sect. *Messerschmidia* DC. (DECANDOLLE 1845: 528), nämlich „Cor. lobi acuminati. Fructus bipartibilis, exsuccus, glaber, segmentis 2-spermis dorso aut cristatis aut tuberculatis." Bei *H. zeylanicum* (Burm.f.) Lam. sind die Früchte zur Samenreife deutlich in vier freie Klausen geteilt und diese Teilfrüchte besitzen kein ursprünglich fleischiges und schließlich austrocknendes Perikarp. Demzufolge wird nun in der vorliegenden Arbeit *Tournefortia fruticosa* (L.f.) Roem. & Schult. [≡ *Messerschmidia fruticosa* L.f., ≡ *Ceballosia fruticosa* (L.f.) Kunkel] als Lectotypus der DeCandolle'schen Sektion gewählt, da diese Art dem Wortlaut des Protologs am besten entspricht; dieses Taxon bildet heutzutage die eigenständige Gattung *Ceballosia* Kunkel (s.S. 128).

VERDCOURT (1991: 50) war schließlich der Meinung, daß RIEDL (1969: 8 bzw. 16) in seiner Flora Iranica-Bearbeitung den Namen *Messerschmidia* sowohl als eigene Gattung wie auch als „*Heliotropium* L. sect. *Messerschmidia* (DC.) Riedl" basierend auf demselben Typuselement doppelt benutzte, was einen groben Verstoß gegen den ICBN bedeuten würde. In diesem Sinne hätte die Sektion keinen gültigen Namen besessen und so benannte er sie kurzerhand in *Heliotropium* L. sect. *Gottliebia* Verdc. um. Da diese neue Sektion nunmehr ebenfalls auf *Tournefortia* L. sect. *Messerschmidia* DC. beruht, ist auch sie mit *H. zeylanicum* (Burm.f.) Lam. falsch typifiziert und ein Synonym von *Ceballosia* Kunkel.

Um der Sektion im verbleibenden Umfang, d.h. nach Ausschluß von *Messerschmidia fruticosa* L.f., zu einem legitimen Namen zu verhelfen, bleibt letztendlich nur die Möglichkeit einer Neubenennung. Eine zu konservierende Verwendung des Verdcourt'schen Namen in einem anderen Sinne, d.h. unter Ausschluß des Basionyms „*Heliotropium* L. sect. *Messerschmidia* (DC.) Riedl" bzw. korrekterweise *Heliotropium* L. sect. *Messerschmidia* (DC.) Gürke, aber gleichzeitiger Nominierung von *H. zeylanicum* (Burm.f.) Lam. als Typus ist ausgeschlossen, da das nomen novum *Heliotropium* L. sect. *Gottliebia* Verdc. nur formal und ohne lateinische Diagnose kombiniert wurde. Es wird daher im Rahmen dieser Arbeit der neue Sektionsname *Heliotropium* L. sect. *Zeylanica* Förther nach der Typusart *H. zeylanicum* (Burm.f.) Lam. vorgeschlagen, um weitere Unstimmigkeiten und mögliche Fehlerquellen für zukünftige Zitationen dieses Sektionsnamens zu vermeiden.

Die Typusart dieser Sektion, *H. zeylanicum* (Burm.f.) Lam., besitzt ein riesiges Verbreitungsareal und kommt in zahlreichen afrikanischen Ländern (besonders Ost-, Süd- und Zentral-Afrika), in Arabien inklusive Sokotra und schließlich von Pakistan bis Indien vor. Eine Verbreitung bis Ceylon, dem heutigen Sri Lanka, wonach die Art ursprünglich und wohl irrtümlich benannt wurde, ist äußerst fragwürdig. Das Taxon ist in seinen Merkmalsausprägungen variabel und umfaßt einige, möglicherweise schlüsselbare Ökotypen, z.B. treten vom südwestlichen Afrika bis Tanzania gelegentlich annuelle Formen mit geringfügig verändertem Indumentspektrum und deutlich kleineren Blüten auf. Eine zukünftige Revision des gesamten Materials wird möglicherweise eine Unterteilung der Art in mehrere infraspezifische Taxa erbringen.

Zweifelsohne besteht eine enge verwandtschaftliche Verbindung dieser Sektion zu *H.* sect. *Rutidotheca* (A.DC.) Verdc. Habituelle, blütenmorphologische und gynoeceale Ähnlichkeiten sind offensichtlich, doch besitzen beide auch deutlich trennende Charakteristika: Bei Sektion *Rutidotheca* treten die so ungewöhnlichen, medifixen Malpighiaceen-Haare im Indument auf, die Antheren sind einfach zugespitzt, die Klausen mit Flügelrändern versehen; Sektion *Zeyla-*

nica hat allenfalls ein doppeltes Indument aus einfachen - und Drüsenhaaren, die Antheren sind stets deutlich zweispitzig, die Klausen nie geflügelt.

Die vegetative Ähnlichkeit zu *H.* sect. *Pseudocoeloma* Förther mag auf den ersten Blick überraschen, da diese Sektion zweisamige Spaltfrüchte und keine Klausen bildet. Wenn man aber *H. albiflorum* Engl. (s. Tafel 11, S. 165) als einen Vertreter dieser Gruppe betrachtet, bei dem die Spaltfrüchte zur Fruchtreife schon einen deutlichen, apikalen Perforationsspalt aufweisen, so erscheint es keinesfalls abwegig, daß sich *H.* sect. *Zeylanica* Förther aus ähnlichen Arten entwickelt haben mag. Ein anderes, von der Zugehörigkeit etwas unsicheres Mitglied der Sektion *Pseudocoeloma*, nämlich *H. ciliatum* Kaplan, besitzt sogar ebenfalls zweispitzige Antheren, doch dafür ist die Spaltfrucht wieder absolut sektionstypisch (vgl. S. 111, unter *H.* sect. *Pseudocoeloma*).

H. zeylanicum (Burm.f.) Lam ist von den bisweilen ähnlichen Vertretern der *H.* sect. *Monimantha* M.A.Franch. leicht mittels des praktisch ungespaltenen und nicht über den Kronsaum herausragenden (im Gegensatz zum tief gespaltenen und deutlich herausragenden) Narbenkopfes, den an der Kronröhrenaußenseite aufwärts (contra abwärts) gerichteten Haaren und den zweispitzigen (contra breit gerundeten) Antheren unterscheidbar und entwicklungsmäßig deutlich getrennt.

Die Vermutung JOHNSTONs (1928: 5), daß zwischen *H. zeylanicum* (Burm.f.) Lam. und *H.* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. eine verwandtschaftliche Nähe existieren könnte, erscheint höchst unwahrscheinlich; sind doch auch darüberhinaus zu keiner anderen neuweltlichen Sektion der Gattung *Heliotropium* signifikante Merkmalsübereinstimmungen erkennbar. Das Indumentspektrum, die Antheren, das Gynoeceum inklusive Griffel und Narbenkopf als auch die Fruchtmorphologie sind gänzlich verschieden.

Fälschlicherweise wurden immer wieder *H. paniculatum* R.Br. (Prodr.: 494. 1810) und *H. linifolium* Lehm. (Pl. Asperif. nucif.: 35. 1818) von zahlreichen Autoren (vgl. u.a. KAZMI 1970: 155 f.; NASIR 1989: 28) in den infraspezifischen Umkreis bzw. die Synonymie von *H. zeylanicum* (Burm.f.) Lam. gestellt. Beide gehören allerdings zweifelsohne zu *Heliotropium* L. sect. *Orthostachys* R.Br. subsect. *Bracteata* I.M.Johnst.

Heliotropium L. sect. ***Zeylanica*** Förther, sectio nova. – Typus: *H. zeylanicum* (Burm.f.) Lam.
– *Heliotropium* L. sect. *Messerschmidia* (DC.) Gürke, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 94. 1893 ≡ *Tournefortia* L sect. *Messerschmidia* DC., Prodr. 9: 528. 1845 [non Messerschmidia L. ex Hebenstr. 1763] ≡ *Heliotropium* L. sect. *Messerschmidia* (DC.) Riedl, Fl. Iranica 48: 16. 1967, nom. superfl. ≡ *Heliotropium* L. sect. *Gottliebia* Verdc., Fl. Trop. East Africa, Boraginaceae: 50. 1991. pro parte excl. typo[18]

Abb.: Tafel 14 (S. 168).

Herbae suffruticosae, rarius anno primo florentes. Caules erecti, simplices vel basin versus parce ramosi, pilis subpatulis hispidis et pilis brevis glandulosis obtecti. Folia alterna, breviter petiolata, lanceolata vel anguste obovata, acutiuscula, supra subtusque appresse pilosa, margine saepe revoluta. Inflorescentiae vix scorpoideae et compositae, post anthesi strictae elongatae. Calyces minuti, sessiles, persistentes, 1/3 longi, usque ad basin in lacinias anguste lanceolatas erectas 5-partiti, pilosas. Corolla albida, subinfundibuliformis, tubo extus hirto, intus glabro, limbo lobis acutis, patento-erectis, aestivatione plicata. Antherae oblongae liberae apice bifido apendicibus duobus anguste triangularibus lateralibus provisae. Caput stigmatidis

---

[18] Der von RIEDL (1967: 16) gewählte Typus für „*Heliotropium* L. sect. *Messerschmidia* (DC.) Riedl" bzw. korrekterweise *Heliotropium* L. sect. *Messerschmidia* (DC.) Gürke ist originär nicht in *Tournefortia* L. sect. *Messerschmidia* DC. enthalten und steht außerdem in Widerspruch zur Diagnose. Als Sektionstypus wurde in der vorliegenden Arbeit deshalb *Messerschmidia fruticosa* L.f. [≡ *Tournefortia fruticosa* (L.f.) Roem. & Schult., ≡ *Ceballosia fruticosa* (L.f.) Kunkel gewählt (s.S. 124; vgl. auch *Ceballosia*, S. 128 f.).

versus apice hispidulus. Fructus ovoideus-acutus, quadripartitus. Nuculi primo cohaerentes maturi liberi, ovati-acuti, dorso rugosi, glabri, uniloculares.

Locker verzweigter Halbsträucher bis zu 1m Wuchshöhe, die basalen Sproßanteile und Pfahlwurzel holzig, der jährliche Zuwachs größtenteils krautig, selten bereits im ersten Jahr blühend. Sprosse aufrecht bis aufsteigend, selten niederliegend, mit doppeltem Indument aus locker- bis dichtstehenden, ± waagrecht abstehenden, kurzen, sehr feinen Drüsenhaaren und lockerstehenden, etwas abstehenden, langen, derben Haaren mit knotiger Basis, im Alter besonders mit quantitativem Verlust der Drüsenhaare verkahlend. Blätter wechselständig, undeutlich in Stiel und Spreite differenziert, die Oberseite dichter als die Unterseite behaart mit gebogenen, meist kurzen Borstenhaaren und dichten bis fast vollständig fehlenden Drüsenhaaren (unterseits oft nur auf den Nerven und dem Blattrand behaart); Spreite schmaleiförmig bis schmalverkehrt-eiförmig, apikal zugespitz, basal in den Stiel verschmälert, ganzrandig, meist mit zurückgeschlagenem Rand; Blattstiel meist unscheinbar und sehr kurz. Infloreszenz endständig oder scheinbar seitenständig, aus einem einfachen oder Doppelwickel, selten die Teilinfloreszenzen noch einmal gegabelt; die Teilinfloreszenzen zur Anthese terminal eingerollt, bald gerade und streckend, mit bis zu 70 Blüten. Blüten trichterförmig, sitzend, ohne Tragblätter, einseitswendig, basal entfernt, terminal gedrängt, ± einzeilig. Kelch fast bis zur Basis in 5 ± gleichgroße Zipfel gespalten, ca. 1/3 so lang wie die Kronröhre, zur Fruchtreife kaum vergrößernd; Kelchzipfel eiförmig bis schmal-eiförmig, zugespitzt, beidseitig sehr locker bis dicht behaart (v.a. entlang der Ränder und dem Mittelnerv bewimpert). Krone weißlich, mit grünlich-gelbem Schlund; Kronröhre mindestens doppelt so lang wie der Kelch, oberhalb des Kelches in Höhe der Anthereninsertionsstelle etwas glockig erweitert, außen besonders auf den Hauptnerven mit kurzen, aufwärts gerichteten, ± anliegenden Haaren, innen kahl; Saum aus pfriemlich ausgezogenen, kielig gefalteten, terminal einwärtsgekrümmten Zipfeln und breiten Interkalarfalten, die zumTeil in kurze, breit-dreieckige Zipfel ausgezogen sind. Antheren länglich, apikal deutlich in 2 seitliche Spitzen ausgezogen, oberhalb der Kronröhrenmitte inserierend, untereinander frei. Griffel länger als der Narbenkopf, kahl. Narbenkopf aus schmalkegelförmigen Grund stumpf-ausgezogen, basal mit gering erweitertem, schwach-wulstigem, kahlem Narbenring, gegen die Spitze borstig behaart, terminal aufgrund des Induments undeutlich zweispitzig. Frucht braun, breit-eiförmig, zugespitzt, etwa so lang wie der Kelch, vierteilig, bei Fruchtreife in 4 freie Klausen zerfallend. Klausen kahl, mit unscheinbaren lateralen Randwülsten, basaler Abbruchnarbe, apikal zugespitzt, dorsal grubig-höckerig skulpturiert, ventral mit heller Areole.

Sektionsumfang:
?*H. pustulatum* Kaplan, H. *zeylanicum* (Burm.f.) Lam. [incl.: *H. inconspicuum* Dinter, *H. micranthum* Welw., *H. subulata* (A.DC.) Vatke, *Messerschmidia hispida* Benth., *Tournefortia edgeworthii* A.DC., *T. royleana* DC., *T. stenoraca* Klotzsch]

6. Weitere Gattungen der subfam. Heliotropioideae

Außer der Gattung *Heliotropium* L. können von den übrigen Gattungen der subfam. Heliotropioideae im Rahmen dieser Arbeit nur noch *Ceballosia* Kunkel, *Hilgeria* Förther gen. nov. und *Schleidenia* Endl. ausführlicher behandelt werden. Für die anderen, im folgenden aufgeführten Gattungen müssen Hinweise auf weiterführende Literatur mit ausführlichen Gattungsdiagnosen und Abbildungen genügen. Alle Gattungen der subfam. Heliotropioideae sind darüberhinaus im Bestimmungsschlüssel der Unterfamilie (s. Kapitel 4.3., S. 46) enthalten.

6.1. Die Gattung *Argusia*

Argusia Böhm. in Ludw., Def. gen. pl., ed. 3; 507. 1760. Basiert auf: *Argusia* Amman, Stirp. rar. Ruth. 29. 1739 ≡ *Messersmidia* L., Hort. upsal. 36. 1748 ≡ *Messerschmidia* Hebenstr., Novi Comment. Acad. Sci. Imp. Petrop. 8: 315. 1763; nom. illeg. ≡ *Messersmidia* L., Mant. pl.: 42. 1767; nom. illeg. ≡ *Messerschmida* Cothenius, Disp.: 10. 1790. (orth. var.) ≡ *Messerschmidtia* G.Don, Gen. Hist. 4: 308, 370. 1837. (orth. var.) ≡ *Arguzia* Raf., Sylva Tellur.: 167. 1838 (orth. var.). – Typus: *Tournefortia sibirica* L. [≡ *Argusia sibirica* (L.) Dandy]

Abb.: Tafel 15 (S. 169).

Weiterführende Literatur:
- JOHNSTON, I.M. 1951: Studies in the Boraginaceae 20, in J. Arnold Arbor. 32: 118–122. sub *Messerschmidia*
- POPOV, M.G. 1953: Boraginaceae. In B.K. SHISHKIN (ed.): Flora SSSR 19: 116–120, pl. 4. sub *Tournefortia*
- RIEDL, H. 1967: Boraginaceae. In K.H. RECHINGER (ed.): Flora Iranica, Lfg. 48: 8–9. sub *Messerschmidia*.

6.2. Die Gattung *Ixorhea*

Ixorhea Fenzl, in Verh. K.K. Zoolog.-Bot. Ges. Wien 36: 287.1886. – Typus: *Ixorhea tschudiana* Fenzl
= *Oxyosmyles* Speg., in Comun. Mus. Nac. B. Aires 1: 316. 1901. – Typus: *Oxyosmyles viscosissima* Speg.

Abbildungen: Tafel 16 (S. 170) & Tafel 17 (S. 171).

Weiterführende Literatur:
- FENZL, E. 1886: Vier neue Pflanzenarten Süd-Amerikas, in Verh. K.K. Zoolog.-Bot. Ges. Wien 36: 287–294.
- DI FULVIO, T.E. 1978: Sobre la vasculatura floral, embriologia y chromosomas de Ixorhea tschudiana (Heliotropiaceae), in Kurtziana 11: 75–105.
- SPEGAZZINI, C. 1901: Plantae novae nonullae americae australis, in Comun. Mus. Nac. B. Aires 1: 312–323, tab. 5.

6.3. Die Gattung *Nogalia*

Nogalia Verdc., Kew Bull. 43: 432. 1987. – Typus: *Nogalia drepanophylla* (Baker) Verdc. [≡ *Heliotropium drepanophyllum* Baker]

Abb.: Tafel 18 (S. 172).

Weiterführende Literatur:
- VERDCOURT, B. 1987: A new genus Nogalia (Boraginaceae - Heliotropioideae) from Somaliland and southern Arabia, in Kew Bull. 43(3): 431–435.

6.4. Die Gattung *Tournefortia*

Tournefortia L., Sp. pl.: 140. 1753 ≡ *Pittonia* Mill., Gard. dict., abr. ed. 4. 1754. – Lectotypus (BRITTON & MILLSPAUGH, Bahama Fl.: 361. 1920): *Tournefortia hirsutissima* L.
= *Mallotonia* (Griseb.) Britton, in Ann. Missouri Bot. Gard. 2: 47. 1915 ≡ *Tournefortia* L. sect. *Mallotonia* Griseb., Fl. Brit. W. Ind.: 483. 1861 ≡ *Tournefortia* L. sect. *Heliotropioides* (Roem. & Schult.) G.Don, Gen. syst. 4: 369. 1837 ≡ *Tournefortia* L. b. *Heliotropioides* [„*Heliotropoides*"] Roem. & Schult., Syst. veg. 4: 538. 1819. – Typus: *Mallotonia gnaphalodes* (L.) Britton [≡ *Heliotropium gnaphalodes* L.]
= *Myriopus* Small, Manual Southeast. Fl.: 1131. 1933. – Lectotypus (hoc loco designatus): *Myriopus poliochros* (Spreng.) Small [≡ *Tournefortia poliochros* Spreng.]
= *Oskampia* Raf., Sylva Tellur.: 123. 1838; nom. illeg. [non Moench 1794, nec Baillon 1890]. – Typus: non designatus.
= *Tetrandra* (A.DC. & DC.) Miq., Fl. Nederl. Ind. 2: 928. 1858 ≡ *Tournefortia* L. sect. *Tetrandra* A.DC. & DC., Prodr. 9: 527. 1845. – Typus: *Tournefortia tetrandra* Bl.
= *Verrucaria* Medik., Malvenfam.: 103. 1789; nom. illeg. [non Scop. 1777, nec Weber 1780, nec Schrad. 1794]. – Typus: *Tournefortia volubilis* L.

Abb.: Tafel 19 (S. 173).

Weiterführende Literatur:
- JOHNSTON, I.M. 1930: Studies in the Boraginaceae 8, 1. Observations on the species of Cordia and Tournefortia known from Brazil, Paraguay, Uruguay and Argentina, in Contr. Gray Herb. 92: 66–89 [*Tournefortia*].
- JOHNSTON, I.M. 1935: Studies in the Boraginaceae 11, 1. The species of Tournefortia and Messerschmidia in the Old World, in J. Arnold Arbor. 16: 145–161 [*Tournefortia*].
- JOHNSTON, I.M. 1951: Studies in the Boraginaceae 20, in J. Arnold Arbor. 32: 115–117 [*Tournefortia*].

6.5. Die Gattung *Ceballosia*

Bereits die umfangreiche Synonymie mit allen nur denkbaren Namenskombinationen weist auf die äußerst umstrittene Stellung der monotypischen Gattung *Ceballosia* Kunkel hin. Fraglich ist nach wie vor, ob überhaupt ein eigener Gattungsrang gerechtfertigt ist, da die einzige Art merkmalsmäßig nahezu intermediär zwischen *Tournefortia* L. und *Heliotropium* L. steht. So hielt schon HILGER (1989: 119 ff.) *Ceballosia* nur vorbehaltlich aufgrund einer geringfügig abweichenden Fruchtontogenie noch als eigene Gattung bei, aber eine ganze Anzahl von Merkmalen spricht dafür, daß es sich möglicherweise um ein reliktäres Bindeglied zwischen der ursprünglicheren Gattung *Tournefortia* L. und der abgeleiteteren Gattung *Heliotropium* L. handelt, da zu beiden signifikante Ähnlichkeiten existieren: Beispielsweise gleichen die komplizierten, reichverzweigten Infloreszenzen noch *Tournefortia volubilis* L. und deren verwandten Arten, die Spaltfrüchte weisen aber schon eindeutig auf *Heliotropium* hin, deren ursprüngliche Arten ebenfalls auffällige Flügelränder an den Teilfrüchten ausbilden. Tendenziell könnte es sich also durchaus um einen Vorläufer oder besonders ursprünglichen Vertreter von *Heliotropium* handeln, da sich die Reliktflora des Kanarischen Archipels, trotz ihrer deutlichen, pflanzengeographischen Beziehungen zur südafrikanischen, ostafrikanischen und südamerikanischen Pflanzenwelt, lange Zeit unabhängig von anderen Floreneinflüssen entwickeln konnte. Die Disjunktion zu verwandtschaftlich nahestehenden Elementen hat in diesen erdgeschichtlichen Zeiträumen sicherlich zu einer speziellen, ökologischen Einnischung mit allen nur denkbaren Veränderungen oder Anpassungen in die eine oder andere Richtung geführt. Die mögliche Verbindung zum südafrikanischen *H. ciliatum* Kaplan wurde bereits an anderer Stelle

diskutiert (s. *H.* sect. *Pseudocoeloma* Förther, S. 110 f.). Hingewiesen werden sollte in diesem Zusammenhang aber auch auf die bei *Ceballosia*, im Verhältnis zur *Heliotropium*-Blüte sehr kleinen Antheren.

Zu einem Großteil der *Heliotropium*-Sektionen mit zweisamigen Spaltfrüchten sind keine direkten Beziehungen erkennbar; zu den nachfolgenden lassen sich allenfalls hypothetische, aber ebenso unbewiesene Verknüpfungen konstruieren:

- z.B. sind bei der südamerikanischen *H.* sect. *Coeloma* (DC.) I.M.Johnst. die Blüten etwas ähnlich, doch, abgesehen davon daß der Pflanzenhabitus gänzlich verschieden ist, sitzt dort der Narbenkopf stets direkt dem Gynoeceum auf und ist nicht lang gestielt; auch die Früchte sind keinesfalls so stark skulpturiert.
- Bei den Vertretern von *H.* sect. *Rutidotheca* (A.DC.) Verdc. mit gleichermaßen ähnlichen Blüten sind die Früchte zwar ebenfalls oft geflügelt, zerfallen aber in vier freie Klausen und nicht in zweisamige Spaltfrüchte; deren Indument enthält darüberhinaus noch die für Boraginaceen so ungewöhnlichen Malpighiaceen-Haare.

Da die beiden Gattungen *Heliotropium* und *Tournefortia*, abgesehen vom Fruchttyp, überdies vom Habitus und den Blütenmerkmalen nicht immer ganz einfach zu trennen sind, müssen vor einer sicheren Bewertung des Gattungsranges von *Ceballosia* zuerst vergleichende, anatomische, chemotaxonomische und DNA-Analysen durchgeführt werden, um endgültige Klarheit zu erbringen. Sollte sich *Ceballosia* eines Tages wirklich als zu *Heliotropium* gehörig herausstellen und nicht als eigene Gattung aufrechterhalten werden können, so muß prophylaktisch darauf hingewiesen werden, daß die einzige Art aus Prioritätsgründen dann wieder *Heliotropium messerschmidioides* Kuntze heißen müßte. In der vorliegenden Arbeit wird *Ceballosia* daher unter Vorbehalt und vorübergehend noch als eigene Gattung behandelt.

Benannt wurde die monotypische Gattung *Ceballosia* Kunkel nach dem Botaniker Luis Ceballos Fernández de Córdoba (1896–1967). Die einzige Art kommt endemisch auf allen größeren, kanarischen Inseln vor, tritt aber überall nur sporadisch in Höhenlagen von 200–800 m auf. Sie ist vor allem in Bezug auf Blattform und -größe äußerst variabel; an den feuchteren Standorten dominieren die breitblättrigeren Formen, in den trockeneren Zonen herrschen schmalblättrigere Pflanzen vor. Möglicherweise handelt es sich nur um Ökotypen. Trotzdem sich in Blüten und Frucht praktisch keine Unterschiede finden, werden auf den Blattformen basierend von zahlreichen Autoren nach wie vor verschiedene, infraspezifische Taxa - teilweise sogar bis zu eigenem Artrang - anerkannt. Die taxonomische Bewertung der Art ist daher nach wie vor unbefriedigend.

Ceballosia Kunkel, Die Kanaren und ihre Pflanzenwelt: 158. 1980 ≡ *Tournefortia* L. sect. *Messerschmidia* DC., Prodr. 9: 528. 1845 [non Messerschmidia L. ex Hebenstr. 1763] ≡ *Heliotropium* L. sect. *Messerschmidia* (DC.) Gürke, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 94. 1893 ≡ *Heliotropium* L. sect. *Messerschmidia* (DC.) Riedl, Fl. Iranica 48: 16. 1967; nom. superfl. [19] ≡ *Heliotropium* L. sect. *Gottliebia* Verdc., Fl. Trop. East Africa, Boraginaceae: 50. 1991. – Typus: *Messerschmidia fruticosa* L.f. [≡ *Tournefortia fruticosa* (L.f.) Roem. & Schult., ≡ *Ceballosia fruticosa* (L.f.) Kunkel]

- *Messerschmidia* auct., non Hebenstr.: L.f., Suppl. pl.: 132. [1781] 1782.
- *Tournefortia* auct., non L.: Roem. & Schult., Syst. veg. 4: 539. 1819.
- *Heliotropium* auct., non L.: Kuntze, Revis. gen. pl.: 438. 1891.

---

[19] Der von RIEDL (1967: 16) gewählte Typus für „*Heliotropium* L. sect. *Messerschmidia* (DC.) Riedl" bzw. korrekterweise *Heliotropium* L. sect. *Messerschmidia* (DC.) Gürke ist originär nicht in *Tournefortia* L. sect. *Messerschmidia* DC. enthalten und steht außerdem in Widerspruch zur Diagnose. Als Sektionstypus wurde in der vorliegenden Arbeit deshalb *Messerschmidia fruticosa* L.f. [≡ *Tournefortia fruticosa* (L.f.) Roem. & Schult.] gewählt (vgl. auch *Heliotropium* sect. *Zeylanica* Förther, S. 123 f.).

Abb.: Tafel 20 (S. 174).

Immergrüner oder laubwerfender Halbstrauch oder Strauch von bis zu 4 m Wuchshöhe. Sprosse aufrecht bis überhängend, locker bis mäßig dicht verzweigt, oft völlig kahl, im Austrieb gelegentlich locker mit vereinzelten, ± anliegenden Haaren bedeckt. Blätter wechselständig, ungeteilt, gestielt; Blattspreite dunkelgrün, krautig oder fast lederig, etwas rauh, schmalelliptisch bis schmal-eiförmig, apikal zugespitzt, basal in den kurzen Stiel verschmälert, ganzrandig oder leicht gewellt, beidseitig weißlich gepunktet mit vereinzelten, kurzen Borstenhaaren, welche breiten Cystolithenhöckerchen aufsitzen; von der Blattnervatur oberseits nur der etwas eingesenkte Mittelnerv deutlich sichtbar, unterseits auch die Seitennerven deutlich hervortretend, auf den Nerven zusätzlich vereinzelte, anliegende Haare; Basis des Blattstieles oft etwas verdickt. Infloreszenz cymös, endständig oder scheinbar seitenständig, äußerst reichblütig, komplex und etwas zickzackförmig aufgebaut aus mehreren, mehrfach gegabelten Teilinfloreszenzen, z.T. von wenigen, laubblattartigen Hochblättern durchsetzt. Achse der wickeligen Teilinfloreszenzen zur Anthese gestaucht und leicht gekrümmt, später streckend, locker mit Blüten besetzt. Blüten wohlriechend, stieltellerförmig bis schmaltrichterig, sitzend, ohne Tragblätter, einseitswendig. Kelch 1/3 bis 1/6 so lang wie die Krone, fast bis zum Grund in 5 Zipfel gespalten, kaum vergrößernd, ausdauernd; Kelchzipfel stumpflich dreieckig bis schmaldreieckig, beidseitig locker mit anliegenden, einfachen, weißlichen Haaren bedeckt. Krone weißlich-grün, mit gelb-grünem Zentrum; Kronröhre im oberen Drittel bauchig erweitert, im Schlund etwas verengt, außen locker bis mäßig dicht mit kurzen, anliegenden, aufwärts gerichteten Haaren, innen kahl; Kronsaum aus schmaldreieckigen, gefalteten Zipfeln, ohne Interkalarfalten. Antheren eiförmig bis schmaleiförmig, deutlich oberhalb der Kronröhrenmitte inserierend. Griffel 4–6 mal so lang wie der Narbenkopf, kahl. Narbenkopf kurz kegelstumpfförmig, basal mit wulstigem Narbenring, gegen die Spitze mit kurzen Borstenhaaren. Frucht kahl, zunächst grün und etwas fleischig, später braunschwarz und trocken, zur Reife in 2 Spaltfrüchte zerfallend. Spaltfrucht zweisamig, mit lateralen Flügelrändern, dorsal runzelig skulpturiert, mit oder ohne 2 Längswülste.

Gattungsumfang (incl. Synonymie): 1 Art mit 2 Varietäten:

Ceballosia fruticosa (L.f.) Kunkel, Die Kanaren und ihre Pflanzenwelt: 158. 1980. – Basionym: *Messerschmidia fruticosa* L.f., Suppl. pl.: 132. [1781] 1782 ≡ *Tournefortia fruticosa* (L.f.) Roem. & Schult., Syst. veg. 4: 539. 1819 ≡ *Tournefortia fruticosa* (L.f.) Ker-Gawl., Bot. Reg. 6: tab. 464. 1820. nom. superfl. ≡ *Heliotropium messerschmidioides* [„messerschmidiodes“] Kuntze, Revis. gen. pl.: 438. 1891 ≡ *Messerschmidia floribunda* Salisb., Prodr. stirp. Chap. Allerton: 112. 1796; nom. illeg. [= Neubenennung von *M. fruticosa* L.f. 1782]. – Typus: in septentrionalibus plagis Teneriffae, *Masson.*

- *Tournefortia messerschmidia* Sweet, Hort. suburb. Lond.: 31. 1818. nom. subnudum.
- *Heliotropium messerschmidioides* Kuntze var. *latifolium* Kuntze, Revis. gen. pl.: 438. 1891. nom. nudum.

a) *Ceballosia fruticosa* (L.f.) Kunkel var. *fruticosa*; Synonymie, siehe unter der Art.

b) *Ceballosia fruticosa* (L.f.) Kunkel var. *angustifolia* (Lam.) Kunkel, Die Kanaren und ihre Pflanzenwelt: 158. 1980. – Basionym: *Messerschmidia angustifolia* Lam., Tabl. encycl. 2: 415. 1792 ≡ *Tournefortia angustifolia* (Lam.) Roem. & Schult., Syst. veg. 4: 539. 1819 ≡ *Tournefortia fruticosa* (L.f.) Roem. & Schult. var. *angustifolia* (Lam.) DC., Prodr. 9: 528. 1845 ≡ *Heliotropium messerschmidioides* Kuntze var. *angustifolium* (Lam.) Kuntze, Revis. gen. pl.: 438. 1891 ≡ *Heliotropium messerschmidioides* Kuntze var. *angustifolium* (Lam.) Kunkel, Monogr. Biol. Canar. 3: 61. 1972. nom. superfl. ≡ *Messerschmidia fruticosa* L.f.

forma *angustifolia* (Lam.) Kunkel, Cuad. Bot. 5: 48. 1969. – Typus: ex Canariis (P-LA).
= *Messerschmidia fruticosa* L.f. var. *angustifolia* Decne. in Webb. & Berthel., Phyt. canar. 3: 39, tab. 143. 1844 ≡ *Messerschmidia angustifolia* (Decne.) Pit., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 9: 280. 1911. nom. illeg. (non Lam. 1792). – Typus: in ora maritima Teneriffae meridionalis (FI-W).

6.6. Die neue Gattung *Hilgeria*

Basierend auf dem umfangreichen Herbarmaterial, das Ekman in Westindien sammelte, wurden von URBAN und EKMAN (1929 & 1929 b) zahlreiche neue *Heliotropium*-Arten beschrieben. Deren Typenbelege gingen zwar mit dem Brand des Berliner Herbars am Ende des Zweiten Weltkrieges verloren, doch der weitaus größere Teil der originalen Sammlungsausbeute inklusive der Typendubletten befand sich im Herbarium von Stockholm und überdauerte diese Zeiten ohne Schäden. Bei den Recherchen zur infragenerischen Neugliederung der Gattung *Heliotropium* konnten unter anderem zwei dieser damals neuen Arten, nämlich *H. hypogaeum* Urb. & Ekman und *H. pedicellare* Urb. & Ekman aus Haiti, untersucht werden und fielen bereits bei der ersten, relativ flüchtigen Betrachtung aus dem üblichen Gattungskonzept von *Heliotropium* heraus. Dies verwundert insofern, als auch URBAN und EKMAN (1929 b: 100) bereits bei der Beschreibung von *H. pedicellare* richtig erkannten, daß ihre ungewöhnlichen, neuen Arten am nächsten mit *H. serpylloides* Griseb. verwandt sind. Trotz aller korrekt diagnostizierten Merkmalsbesonderheiten zogen sie dennoch keine Konsequenzen in Form einer Abspaltung von *Heliotropium*. Anläßlich der vorliegenden Bearbeitung werden diese drei Arten nun als eigenständige und neue Boraginaceen-Gattung innerhalb der subfam. Heliotropioideae abgetrennt, um ein klares und nachvollziehbares Gattungskonzept für *Heliotropium* vorstellen zu können.

Charakteristisch für die Gattung ist der rasenförmige Wuchs, die scheinbar achsenständig erscheinenden Einzelblüten, deren Blüten-/Fruchtstiele sich nach der Anthese um ein Vielfaches verlängern und die Bätter dann deutlich überragen. Die trichterförmigen Blüten besitzen Griffel von 3–7facher Länge des Narbenkopfes. Zur Fruchtreife sind die Kelchblätter bis zu den gekrümmten Fruchtstielen zurückgeschlagen oder abstehend. Die Frucht besteht aus 4, bei Reife freiwerdenden Klausen.

Die Gattung mit ihren drei Arten ist endemisch für Westindien. Sie ist bislang nur durch eine Art [*H. serpylloides* (Griseb.) Förther] von der Ostspitze Cubas und zwei weiteren [*H. hypogaea* (Urb. & Ekman) Förther, *H. pedicellare* (Urb. & Ekman) Förther] vom Westteil der westindischen Insel Hispaniola (Haiti) bekannt. Da bislang nur wenig Herbarmaterial zur Untersuchung vorliegt, kann über die Variabilität der einzelnen Arten noch nicht sehr viel gesagt werden. Weitere Aufsammlungen erscheinen dringend wünschenswert. Bemerkenswert erscheint die Geokarpie von *Hilgeria hypogaea* (Urb. & Ekman) Förther als ein Phänomen (vgl. dazu JUEL 1930: 303 ff.), das bei Boraginaceen relativ selten auftritt. Es läßt auf eine sehr hohe Anpassung an spezielle Standortverhältnisse schließen.

Verwandtschaftlich steht *Hilgeria* Förther der Gattung *Heliotropium* L. näher als den habituell oft viel ähnlicheren *Schleidenia*-Arten. Im Gegensatz zu *Heliotropium* L. sect. *Orthostachys* subsect. *Bracteata* I.M.Johnst. sind aber die Blüten nicht in einer von laubartigen Tragblättern durchsetzten Infloreszenz angeordnet, sondern entspringen irregulär in den Blattachseln entlang der gesamten Sproßachse. Es handelt sich damit um blattachselständige Einzelblüten und nicht um Trauben. Hinzu kommt die unglaubliche Fruchtstielverlängerung, die in einem derartigen Ausmaß bei *Heliotropium* L. unbekannt ist. Der Unterschied zu der in ihrer Wuchsform so ähnlichen Gattung *Schleidenia* Endl. zeigt sich in der Fruchtentwicklung.

Es werden die typischen *Heliotropium*-Früchte gebildet, bei denen zur Fruchtreife die zwei Fruchtblätter in vier freie Klausen zerfallen, und nicht wie bei *Schleidenia* Endl. alle Teilfrüchte in einer Trockenbeere verwachsen bleiben. Ebenso fällt auch hier wieder der sich extrem verlängernde Fruchtstiel aus dem Rahmen.

Nach der Leitbündelorganisation scheint es sich bei den Vertretern der Gattung *Hilgeria* um C4-Pflanzen zu handeln; zumindest für *H. serpylloides* (Griseb.) Förther wurde der „Kranz-Typ" (vgl. Tafel 2 oben, S. 156) nachgewiesen (nach FROHLICH 1978: 66).

Hilgeria Förther, genus novum[20].

Typus: *Hilgeria hypogaea* (Urb. & Ekman) Förther [≡ *Heliotropium hypogaeum* Urb. & Ekman].

Abb.: Tafel 21 (S. 175); JUEL 1930: 304, fig 13. [*Hilgeria hypogaea* (Urban & Ekman) Förther].

Differt a genere Heliotropium habitu annuo prostrato-caespitiforme, floribus singularibus axillaribus; floribus sub anthesi sessilibus vel pedicello breve recto postea valde elongato et arcuato suffultis; sepalis tempore fructificationis reflexis vel patentibus; stylo quam caput stigmatis 3–7plo longiore deciduo; parte styli terminali papillifera.

Annua vel breviter perennans prostrata caespitosa multicaulis. Radix palaris. Caules numerosi, prostrati vel interdum ascendentes, valde ramosi, pilis patulis obtecti. Folia alterna, basi ramulorum subopposita, petiolata, ovata, margine integra, nervo medio supra vix conspicuo, subtus prominente. Flores in axillis foliorum vel juxta singulares. Pedicelli sub anthesi breves, demum valde elongati folia superantes, recti vel arcuati. Calyx sepalis 5 linearibus sub anthesi erectis, demum reflexis. Corolla albida, infundibuliformis vel hypocrateriformis, tubo cylindraceo, limbo lobis 5 integris orbicularibus. Stamina tubo corollae inserta; filamentis brevissimis; antheris conniventibus apice truncatis pilis papilliformibus vel elongatis obtecto. Stylus longus glaber, capite stigmatis subcylindraceo, parte terminali papillifera, saepe mox deciduus. Fructus quadripartitus nuculis uniovulatis. Nuculi ovati-globosi dorso sublaeves, intus leviter 2-foveolati.

Kleine, krautige, annuelle oder seltener kurzlebig ausdauernde Pflanzen, die dem Untergrund in dichten Matten aufliegen, mit Pfahlwurzel und seltener zusätzlich adventiven, sproßbürtigen Wurzeln (z.B. bei *H. hypogaea* (Urb. & Ekman) Förther). Sprosse niederliegend, locker bis dicht mit abstehenden Haaren. Blätter wechselständig oder zumindest gegen die Sproßbasis scheinbar gegenständig, eiförmig, verkehrteiförmig bis elliptisch, ganzrandig, apikal spitz oder stumpflich, basal herablaufend und deutlich gestielt; der Mittelnerv auf der Oberfläche kaum sichtbar, unterseits erhaben. Einzelblüten scheinbar blattachselständig oder in nächster Nähe zu einem Nodium, vor und zur Zeit der Anthese nahezu ungestielt, Blütenstiel sich später um ein Vielfaches aufrecht bis bogenförmig streckend und die Blätter deutlich überragend (bei der geokarpen *H. hypogaea* ins Substrat senkend). Kelchzipfel linealisch bis lanzettlich mit Haaren auf der Außenseite, während der Anthese aufrecht, bald zurückgeschlagen bis waagrecht abstehend. Blütenkrone weißlich, trichter- bis stieltellerförmig; Kelchröhre zylindrisch, der Blütensaum aus 5 rundlichen, ganzrandigen Zipfeln. Staubblätter der Kronröhre angeheftet, die Staubbeutel mit den gestutzten, drüsig-haarigen Enden zusammenneigend. Griffel langgestreckt und kahl mit fast zylindrischem Narbenkopf, der Narbenring nur wenig

---

20 Zur Ethymologie: Benannt wird die Gattung nach Prof. Dr. Hartmut H. Hilger, Institut für Systematische Botanik der Freien Universität Berlin, der sich in vielfältiger Weise und zahlreichen Publikationen um die Klärung der verwandtschaftlichen Verhältnisse innerhalb der Familie der Boraginaceen verdient gemacht hat.

breiter, das Griffelende behaart, meist bald abfallend. Frucht vierteilig aus einsamigen Klausen. Klausen eiförmig bis kugelig, dorsale Oberfläche nahezu glatt, an der Innenseite mit 2 Grübchen.

Gattungsumfang: 3 Arten:

Hilgeria hypogaea (Urb. & Ekman) Förther, comb. nov. – Basionym: *Heliotropium hypogaeum* Urb. & Ekman, Ark. Bot. 22 A(10): 105. 1929. – Lectotypus (hoc loco designatus): Haiti, Ile La Gonave, Trou-Louis, flat quaternary limestone near water holes, 5.8.1927, *Ekman H 8825* (S!; Iso: S!)

Hilgeria pedicellare (Urb. & Ekman) Förther, comb. nov. – Basionym: *Heliotropium pedicellare* Urb. & Ekman, Ark. Bot. 22 A (17): 100. 1929. – Holotypus: Hispaniola, Haiti, Presqu'île du Nord-Ouest Gonaïves, Hatte-Rocher, 20.6.1927, *Ekman H 8504* (S!; Iso: K!, NY!, US 1413101!)

Hilgeria serpylloides (Griseb.) Förther, comb. nov. – Basionym: *Heliotropium serpylloides* Griseb., Cat. pl. cub.: 212. 1866. – Holotypus: Cuba or., 1860–1864, *Wright* distr. nr. *3142* (GOET!; Iso: BM!, BREM!, GH!, K!, LE!, M!, fragm. NY!, P!, S!, W 120496!)

Zur Beschreibung der Arten siehe die Originaldiagnosen bei GRISEBACH (1866: 212) und URBAN & EKMAN (1929: 105 & 1929b: 100).

Schlüssel der Hilgeria-Arten:

1 Klausen kahl, Sprosse anliegend behaart (Kuba) *H. serpylloides* (Griseb.) Förther
– Klausen behaart, Sprosse abstehend behaart (Haiti) 2
2 Pflanze grün. Sprosse mit sproßbürtigen Adventivwurzeln. Blütenkrone 6–10 mm lang. Frucht geokarp, mit erdigem Indument *H. hypogaea* (Urb. & Ekman) Förther
– Pflanze silbrig-graugün. Sprosse ohne sproßbürtige Wurzeln. Blütenkrone 3–4 mm lang. Frucht epigaeisch, dicht weiß behaart. *H. pedicellare* (Urb. & Ekman) Förther

6.7. Die Wiedereinführung der Gattung *Schleidenia*

In seinen „Nova genera et species plantarum, Band 2: 75" hat MARTIUS 1827 zu Ehren der beiden Brüder und Botaniker, Jan Svatopluk Presl und Carl Borivoj Presl, eine Gattung *Preslaea* Mart. geschaffen. Korrekterweise stellt er seine neue Boraginaceen-Gattung in die Verwandtschaft von *Heliotropium* L. Leider hat er dabei übersehen, daß bereits OPIZ (1824: 322) diesen beiden Herren eine Pflanzengattung „*Preslia* Opiz" unter den Lamiaceen gewidmet hatte. Laut ICBN sind sich diese Namen zu ähnlich und darüberhinaus denselben Personen gewidmet. *Preslaea* Mart. war damit illegitim! ENDLICHER (1839: 646) erkannte dies und benannte korrekterweise *Preslaea* Mart. in *Schleidenia* Endl. um - nach dem Botaniker M.J. Schleiden (1804–1881), der als einer der ersten versuchte, die Hauptabteilungen des Pflanzenreiches morphologisch und entwicklungsgeschichtlich zu charakterisieren. Merkwürdigerweise diagnostizieren aber weder Martius noch Endlicher explizit ein wichtiges Gattungskriterium von *Schleidenia* Endl., nämlich die charakteristische Drupen-Frucht, welche nicht gewaltlos in einsamige Klausen zerteilt werden kann. So kommt es, daß spätere Autoren, besonders FRESENIUS (1857), die Gattung im ursprünglichen Sinn immer mehr durch habituell ähnliche *Heliotropium*-Arten unkritisch erweitert haben und dabei schließlich die wichtigen Gattungscharakteristika völlig aus den Augen verloren. Das beinahe zwangsläufige Resultat war, daß zuerst einige der irrtümlichen, neuen *Schleidenia*-Arten realiter als zu *Heliotropium* L. gehörig erkannt und daher, wenigstens zum Teil, umkombiniert wurden. Schließlich wurde die gesamte Gattung mißkreditiert und von GÜRKE (1893) wie auch JOHNSTON (1928) ohne erneute Analyse des ursprünglichen Gattungstypus in die Synonymie von *Heliotropium* L. ge-

stellt, einschließlich aller bislang darunter veröffentlichten Taxa.

Schleidenia Endl. ist von *Heliotropium* L. allerdings wesentlich besser differenziert und verwandtschaftlich wohl auch weiter entfernt als die Gattung *Tournefortia* L. Die augenscheinlichsten Unterschiede liegen im Habitus, in der Infloreszenzmorphologie und der Fruchtdifferenzierung: Fast alle Vertreter sind niederliegende krautige Pflanzen. Die gestielten Einzelblüten entspringen scheinbar achsenständig dem Hauptsproß, etwa die Hälfte des Blütenstiels ist dabei aber meist mit der Hauptachse concaulescent. Die Frucht, eine Trockenbeere ohne auseinanderfallende Teilfrüchte oder Klausen, ist apikal meist in eine deutliche Spitze ausgezogen und bleibt stets fest mit dem Kelch verbunden. Das lockere bis mäßig dichte Indument der Frucht (v.a. in den unteren zwei Dritteln) besteht zum größten Teil aus charakteristischen Hakenhaaren mit spiralig eingerollter Spitze (in ihrer Form vergleichbar jungen Farnwedeln), die bei flüchtigem Blick sehr stark Drüsenhaaren ähneln, oder seltener nur aus einfachen Haaren (bei *H. cornutum* I.M.Johnst.). Der ungestielte oder kurz gestielte, kegelförmige Narbenkopf fällt nicht ab und sitzt dem Fruchthals in der Regel bis zur Reife auf.

Die Zugehörigkeit zur Boraginaceae subfam. Heliotropioideae zeigt sich am Vorhandensein des typischen Narben-Griffel-Komplexes, einem kegelförmigen Narbenkopf, bestehend aus den terminalen Griffelenden, die den basalen Narbenring durchwachsen haben. Im Gegensatz zu zahlreichen anderen Vertretern dieser Unterfamilie der Rauhblattgewächse ist bei *Schleidenia* Endl. der substigmatäre Griffelteil meist nur sehr rudimentär ausgebildet, d.h. der Narbenkopf sitzt direkt der in eine Spitze ausgezugenen Frucht auf.

Die Verbreitung der Gattung erstreckt sich über die Tropen der Alten wie auch Neuen Welt (Mittelamerika und Südamerika, Karibik, tropisches Afrika, Madagascar, Indien). Alle Vertreter sind annuell oder kurz ausdauernd, bevorzugen nährstoffreiche oder ruderale, meist temporär überflutete und danach austrocknende, sandige Schwemmlandböden, z.B. entlang tropischer Flüsse und im schlickigen Uferbereich von Seen mit periodischen Wasserstandsschwankungen. Die Standorte sind meist wenig veränderlich und bieten jedes Jahr die gleichen, oft nur kurzfristig, optimalen Wuchsbedingungen - daher genügt es bei den *Schleidenia*-Arten auch, wenn anstelle von reichblütigen Infloreszenzen nur achselständige Einzelblüten Früchte bilden, um die Population zu erhalten, im Gegensatz zu Arten auf sehr veränderlichen Standorten, wo nie sicher ist, ob ein Same jemals geeignete Keimbedingungen erhalten wird. Der äußerst sichere Fruchtansatz bei einigen Arten mit regelmäßig vier fertilen Samen pro Trockenbeere legt den Verdacht auf Selbstbestäubung nahe. Die korkigen, schwimmfähigen Früchte dürften entsprechend den wassernahen Habitaten hydrochor oder bisweilen als „Trampelkletten“ auch zoochor verbreitet werden. Eine Spaltung der viersamigen Früchte in einsamige Teilfrüchte, vergleichbar den Klausen von *Heliotropium*, ist nur mit Gewalt möglich oder durch Mazeration des Perikarps wie bei *Tournefortia* denkbar.

Die verwandtschaftliche Nähe zur Gattung *Heliotropium* L. dokumentieren besonders deutlich die Staubblätter. Die Antheren sind, ähnlich einigen Arten von *H.* sect. *Orthostachys* R.Br., an der Spitze behaart und durch dieses Indument stets zu einem „Antherenring“ verbunden, d.h. beim Anfertigen von Blütenpräparaten reißt eher der Antherenring von der Kronröhre ab, als daß sich die einzelnen Antheren voneinander trennen lassen. Ebenso befinden sich an der Kroneninnenseite im Antherenbereich Polster mit Papillen. Die Antheren inserieren etwa in der Mitte der Kronröhre. Diese Merkmale sowie eine oftmals große, habituelle Ähnlichkeit lassen einen Ursprung der Gattung *Schleidenia* Endl. bei einzelnen Vertretern der *H.* sect. *Orthostachys* R.Br. erwarten. Vorerst handelt es sich aber nur um eine unbewiesene Spekulation (s. auch unter *Heliotropium* sect. *Orthostachys*, S. 97). Die Fruchtmorphologie deutet auf eine Apomorphie hin.

Schleidenia Endl., Gen. pl.: 646. 1839. Typonym: *Preslaea* Mart., Nov. gen. sp. pl. 2: 75. 1827. nom. illeg. [non *Preslia* Opiz, in Flora 7: 322. 1824] ≡ *Preslea* Spreng., Syst. veg. 4: 338. 1827 orth. var. ≡ *Heliotropium* L. sect. *Schleidenia* (Endl.) Benth., Fl. austral. 4: 393. 1868. – Typus: *Preslaea paradoxa* Mart. [≡ *Schleidenia paradoxa* (Mart.) DC.]

= *Heliotropium* L. sect. *Orthostachys* R.Br. subsect. *Axillaria* I.M.Johnst., in Contr. Gray Herb. 81: 47. 1928. – Lectotypus (hoc locus designatus): *Heliotropium paradoxum* (Mart.) Gürke[21] [≡ *Schleidenia paradoxa* (Mart.) DC.]

Abb.: Tafel 22 (S. 176).

Niederliegende, seltener aufsteigende, krautige Pflanzen; einjährig oder kurz ausdauernd. Stengel meist reich verzweigt mit einfachen weißen oder gelblichen Haaren. Blätter wechselständig, elliptisch bis schmaleiförmig, die Spreite sich in einen unscheinbaren, kurzen Stiel verschmälernd, beidseitig ± dicht mit einfachen Haaren bedeckt; Haare mit oder ohne Tuberkelbasen. Einzelblüten aufgrund concaulescenter Verwachsung kurz unterhalb des nächstfolgenden Blattes scheinbar direkt der Sproßachse entspringend. Blütenstiel etwa zur Hälfte mit der Sproßachse verwachsen, der freie Anteil kürzer als die Blätter. Blüten fünfzählig, tetrazyklisch. Kelch aus 5 aufrechten Kelchzähnen, an der Basis auf 1/3–1/2 verwachsen; Kelchzähne schmaldreieckig, stumpflich, etwas ungleichgroß, die Kronröhre geringfügig überragend, auf der Außenseite behaart. Krone trichterförmig, weißlich bis gelb; Kronröhre auf der Außenseite mit aufwärts gerichteten Haaren, an der Innenseite meist mit unscheinbaren Papillenpolstern zwischen den Antheren; Kronensaum aus Kronzipfeln und in den Schlund ziehenden Interkalarfalten oder stumpfen Interkalarzipfeln von maximal 1/3–1/4 der Länge der Kronzipfel; Kronzipfel rundlich bis elliptisch, gelegentlich mit nach innen eingerollten Rändern, in Knospenlage imbricat gefaltet. Antheren schmalherzförmig, aus breiter Basis apikal in eine gekniete, bebärtete Spitze verjüngend. Durch das apikale Indument zu einem Antherenring zusammengehalten (ähnlich den Arten der *H.* sect. *Orthostachys*, vgl. S. 98). Narbenkopf kegelstumpfförmig, kahl, basal mit breitem Narbenring, apikal meist undeutlich 2spitzig, direkt dem Fruchthals bis zur Reife aufsitzend, seltener kurz gestielt (*S. paradoxa* (Mart.) DC., s. Tafel 22, S. 176), den Antherenring nie überragend. Fruchtknoten 4kammerig, auf einem fleischigen Diskus sitzend. Frucht aus 2 verwachsenen Fruchtblättern, durch eine falsche Scheidewand in 4 Kammern gegliedert, jede einen Samen enthaltend. Trockenbeere eiförmig bis flaschenförmig, apikal meist deutlich in einen Hals ausgezogen (bei *S. parciflora* (Mart.) A.DC. nur ansatzweise), locker bis mäßig dicht mit bis zu 0,5 mm langen, charakteristischen Hakenhaaren oder seltener geraden Haaren (z.B. *H. cornutum* I.M.Johnst.) bedeckt. Drupen nicht vom Kelch ablösend, Fruchtfreisetzung durch Abbrechen des Fruchtstieles (Ausnahme: Nur bei *H. baclei* DC. var. *rostratum* I.M.Johnst. scheint sich die Frucht vom Kelch zu trennen).

Anmerkung:
Die verwandtschaftlichen Beziehungen der zu der Gattung *Schleidenia* Endl. zu rechnenden Taxa untereinander sind im Rahmen dieser Arbeit nicht eingehender geprüft worden und gestatten daher bei den wenigen, zur Untersuchung vorliegenden Herbarbelegen noch keine kritische Bewertung auf Artniveau. Die beschriebenen Taxa sind sich alle habituell sehr ähnlich, unterscheiden sich im wesentlichen nur durch die Wuchsgröße, die Dimensionen von Blättern und Blüten, das Vorhanden- oder Nichtvorhandensein von Interkalarzipfeln und die Dichte des Induments. Um die Synonymie nicht unnötig zu belasten, wurde deshalb, solange noch keine umfassenderen Artanalysen und Verbreitungskarten erstellt wurden, vorläufig

---

[21] Das gleichlautende *H. axillare* Greenm. kann nicht als Typus von *Heliotropium* L. sect. *Orthostachys* R.Br. subsect. *Axillare* I.M.Johnst. gewählt werden, da es weder von Johnston unter dieser Subsektion zitiert wird noch mit seinen Merkmalen zur Diagnose der Untersektion paßt.

darauf verzichtet, später eventuell überflüssige Umkombinationen der unter anderen Gattungen beschriebenen Taxa vorzunehmen.

Vorläufiger Gattungsumfang ohne kritische Bewertung der Taxa:
Schleidenia gardneri Fresen., *Schleidenia humistrata* (Cham.) Fresen., *Schleidenia lagoënsis* Warm.[22], *Schleidenia macrodon* Fresen., *Schleidenia paradoxa* (Mart.) DC., *Schleidenia parciflora* (Mart.) A.DC., *Schleidenia pullulans* Fresen.
Heliotropium antillanum Urb., *Heliotropium baclei* DC., *Heliotropium baclei* DC. var. *rostratum* I.M.Johnst., *Heliotropium cornutum* I.M.Johnst.[23], *Heliotropium madagascariensis* (Vatke) I.M.Johnst. [≡ *Evolvulus madagascariensis* Vatke][24], *Heliotropium nigerinum* A. Chev., *Heliotropium trinitense* Urb.

7. Zusammenfassung

Da seit LINNÉ (1753) mehr als 1200 Taxa unter *Heliotropium* L. veröffentlicht wurden und seit DECANDOLLE (1845) keine monographische Gesamtdarstellung der Gattung mehr erfolgte, ist eine moderne Bearbeitung im Hinblick auf internationale Florenprojekte und die globale Arteninventarisierung dringend von Nöten. Im Vorgriff auf zukünftige, länderübergreifende Teilrevisionen natürlicher Artengruppen und auf die geplante Gesamtmonographie war es daher die primäre Zielsetzung der vorliegenden Arbeit, die subgenerische Strukturierung der artenreichen und kosmopolitisch verbreiteten Gattung *Heliotropium* auf Sektionsniveau zu klären.

Im Verlauf der angestellten taxonomisch-nomenklatorischen Untersuchungen zeigte sich dabei schnell die Unzulänglichkeit des bisherigen Gattungs- bzw. auch des Familiengliederungskonzeptes von GÜRKE (1893) oder AL-SHEBAZ (1991), die beide aus der DeCandolle'schen Einteilung und den fragmentarischen Gattungsgliederungen von BUNGE (1869), JOHNSTON (1928), RIEDL (1967) und anderen Autoren unkritisch kompilierten. Fast zwangsläufig resultierte daraus die Notwendigkeit, zunächst die Nomenklatur der subfamiliären Boraginaceen-Rangstufen zu klären und anschließend das Gattungskonzept der Unterfamilie der Heliotropioideae zu überprüfen. Trotz des Fehlens von modernen, enzyklopädischen Referenzwerken, welche über die Existenz oder Validität von Rangstufen zwischen der Familien- und Gattungsebene bzw. der Gattungs- und Artebene Auskunft geben könnten, wird nun ein Vorschlag mit zahlreichen Veränderungen zur korrekten Nomenklatur der Unterfamilien vorgelegt und durch einen Bestimmungsschlüssel der subfamiliären Verwandtschaftskreise ergänzt.

Die Unterfamilie der Heliotropioideae, welche durch die besondere Struktur eines außergewöhnlichen Griffel-Narben-Komplexes innerhalb der Boraginaceae leicht kenntlich ist, konnte als natürlicher, relativ ursprünglicher Verwandtschaftskreis bestätigt werden. Es erfolgt eine

---

[22] Laut FROHLICH (1978: 65) ist die Leitbündelorganisation von *Schleidenia lagoënsis* Warm. weder dem Kranz- noch dem Non-Kranz-Typ eindeutig zuzuordnen und wurde daher von ihm als intermediär bezeichnet.

[23] *H. cornutum* I.M.Johnst. wurde unter derselben Exsikkatennummer „HOHENACKER pl. ind. or. 82" in zwei verschiedenen Serien verteilt, zuerst 1847 und ein zweites Mal 1851. Überraschenderweise scheinen von dieser Art außer dem Typusmaterial kaum weitere Belege in den großen Herbarien zu existieren. Zusätzliche Aufsammlungen, nicht nur vom locus classicus, zur Klärung der aktuellen Verbreitung dieser interessanten Art wären dringend wünschenswert.

[24] Bemerkenswert ist bei dieser Art die habituell starke Ähnlichkeit zu der Convolvulaceen-Gattung *Evolvulus*. So ist es nicht weiter verwunderlich, daß *H. madagascariense* (Vatke) I.M.Johnst. ursprünglich von VATKE (1882 b: 522) als *Evolvulus madagascariensis* Vatke beschrieben wurde. Die Zugehörigkeit zur subfam. Heliotropioideae kann erst anhand der Frucht mit dem charakteristischen Narbenkopf und den ungestielten Antheren, die etwa der Mitte der Kronröhre entspringen, erkannt werden. Bei der minimalen Gesamtblütengröße dieser Art von 3 bis maximal 5 mm und dem schwierig zu untersuchendem Herbarmaterial sind diese Merkmale nicht so offensichtlich, als daß eine Unterscheidung auf den ersten Blick stets problemlos möglich ist.

neue Unterteilung mit einem auf acht Gattungen erweiterten Konzept. Die Gattungen werden anhand charakteristischer Unterschiede in der jeweiligen Fruchtmorphologie, des Gynoecealapparates und des Androeceums sowie verschiedener Infloreszenztypen unterschieden. In Ergänzung zu den bislang anerkannten Gattungen *Argusia* Boehm., *Ceballosia* Kunkel, *Heliotropium* L., *Ixorhea* Fenzl, *Nogalia* Verdc. und *Tournefortia* L. werden aus *Heliotropium* im Zuge einer detaillierteren Abgrenzung zwei weitere Gattungen herausgetrennt: Die frühere Gattung *Schleidenia* Endl. wird in reduzierter und streng definierter Form wieder aufgestellt und *Hilgeria* Förther (endemisch für Westindien) neu beschrieben. Das neue Gattungskonzept ist über einen Bestimmungsschlüssel erschlossen; zusätzlich wird für alle Gattungen die komplette Synonymie und Nomenklatur inklusive Typifizierung sowie der jeweilige Umfang angegeben. *Ceballosia* Kunkel, *Hilgeria* Förther, *Heliotropium* L. und *Schleidenia* Endl. werden ausführlich beschrieben und die verwandtschaftlichen Zusammenhänge diskutiert. Für die übrigen Gattungen müssen Hinweise auf die Originalbeschreibungen und weiterführende Sekundärliteratur genügen. Für *Heliotropium* wird darüberhinaus auch in kurzen Exkursen auf die Bedeutung der Gattung in der Etymologie und der Symbolik verschiedener kulturgeschichtlicher Epochen, die allgemeinen Nutzungsmöglichkeiten und die Geschichte der infragenerischen Gliederung eingegangen.

Aus der Untersuchung eines Großteiles der Typen von allen beschriebenen *Heliotropium*-Taxa, der Typifizierung aller früheren Sektionsnamen, deren überfällige, sinnvolle Reduzierung durch teilweise notwendige Synonymisierung und der Analyse der untereinander inkompatiblen, früheren Teilgliederungsversuche resultiert eine umfassende neue Gliederung der gesamten Gattung in 19 Sektionen mit 2 Untersektionen. Die Abgrenzung der Sektionen anhand von Kombinationen morphologisch-anatomischer Merkmalscharakteristika wird vor dem Hintergrund der orographischen, klimatischen und vegetationskundlichen Verhältnisse diskutiert. Für alle Sektionen werden ausführliche Beschreibungen gegeben, ihre Variabilität und die verwandtschaftlichen Beziehungen untereinander diskutiert, sie werden über einen integrierten Gesamtbestimmungsschlüssel der Heliotropioideae erschlossen und zusätzlich in einer symbolhaften, graphischen Darstellung übersichtlich arrangiert.

Aus den umfangreichen Merkmalsanalysen resultierend wird eine *Heliotropium*-Sektion als neu erkannt und beschrieben (*H.* sect. *Pseudocoeloma* Förther), für eine altbekannte Sektion muß ein neuer Name (*H.* sect. *Zeylanica* Förther statt *H.* sect. *Messerschmidia* (DC.) Gürke) eingeführt werden. Für die extrem artenreiche Sektion *Orthostachys* wird aus eher praktischen als phylogenetischen Gründen die bisherige Untergliederung in die beiden Subsektionen *Bracteata* und *Ebracteata* aufrechterhalten.

Alle bislang beschriebenen Arten der Gattung *Heliotropium* wurden mittels umfangreicher Literaturrecherchen und unter Anwendung der heute gültigen Regeln des Internationalen Codes der Botanischen Nomenklatur (ICBN) auf ihre Legitimität und Validität überprüft. Durch Auswertung der erreichbaren Literatur wurden zahlreiche infraspezifische, bislang unbeachtete oder vergessene Taxa und Umkombinationen erstmals zusammenhängend erfaßt und dokumentiert. Sie werden im Anhang der vorliegenden Arbeit in einer Gesamtgattungsübersicht unter Angabe der Autorenschaft, der originalen Publikationsstellen, der Typen und deren Aufbewahrungsorte gelistet. Die Daten wurden gegebenenfalls durch bereits erfolgte Lectotypifizierungen ergänzt, für etwa 10% aller beschriebenen Taxa werden erstmals Lecto- bzw. Neotypen gewählt. Irrtümlich unter falschen Gattungen beschriebene Taxa, welche realiter zu *Heliotropium* gehören, Fehlinterpretationen oder nomina nuda werden separat aufgeführt. Die umfassende Klärung der Typenfrage vieler zweifelhafter Taxa in Verbindung mit einer häufig erstmaligen Dokumentation ihrer Aufbewahrungsorte war ein wichtiger Schritt für die infragenerische Gliederung und ermöglichte nach morphologischer Begutachtung und anschließender Bewertung in besonders eindeutigen Fällen darüberhinaus eine erste Reduzierung der

Artenzahl durch die Synonymisierung von überflüssig publizierten Namen.

Die vorliegende Doktorarbeit wurde in der Zeit von Frühjahr 1991 bis Frühjahr 1996 am Institut für Systematische Botanik der Ludwig-Maximilians-Universität München angefertigt. Während des gesamten Forschungszeitraumes wurden zahlreiche Herbarbesuche und Exkursionen für Feldbeobachtungen und zur Materialbeschaffung ermöglicht. Die Finanzierung erfolgte von Seiten der Universität und seit Mai 1994 im Rahmen des DFG-Projektes PO 50/8–1. Für die erhaltene Förderung bedanke ich mich bei beiden Institutionen.

Für die Übertragung des Themas und die außerordentlich intensive Betreuung dieser Dissertationsarbeit schulde Herrn Prof. Dr. D. Podlech mehr als nur ein Dankeschön. Seine jederzeitige Bereitschaft zum Gespräch und zur Disskussion besonders heikler, nomenklatorischer Fragen machte ihn zum idealen Doktorvater. Seine zahlreichen, guten Ratschläge, wertvollen Hinweise und sein umfangreicher Erfahrungsschatz erleichterten so manche Problemlösung. Für alle Hilfe und vielfältige Motivation gebührt ihm mein herzlichster und aufrichtiger Dank.

Ganz besondere Erwähnung muß auch die großzügige Unterstützung und stete Gesprächsbereitschaft von Herrn Prof. Dr. H.H. Hilger (FU-Berlin) finden. Seinen ausgedehnten Sammelreisen verdanke ich reiches Bild- und aufschlußreiches Herbarmaterial, seiner kollegialen Hilfsbereitschaft rasterelektronenmikroskopische und anatomische Aufnahmen, seiner Bereitschaft zu Diskussionen über Boraginaceen so manchen wertvollen Denkanstoß.

Den Direktoren und Mitarbeitern der Herbarien und Institutionen, die mir Einsicht in ihr oftmals umfangreiches Pflanzen- und Typenmaterial ermöglichten oder Belege zur Bearbeitung sowie Literatur zur Verfügung stellten, möchte ich für die entgegenkommende Zusammenarbeit danken. Die freundlich ermöglichten Arbeitsbedingungen der persönlich besuchten und nachfolgend genannten Herbarien (Abkürzungen nach Index Herbariorum ed. 8 von HOLMGREN & al. 1990) hatten ebenso einen nicht unerheblichen Einfluß auf die vorgelegten Untersuchungen: A, B, BM, BP, BR, BREM, BSB, C, F, FI, FR, G, GH, GOET, H, HAL, HBG, HOH, JE, K, KIEL, L, LE, M, MOL, MSB, NY, P, PR, PRC, S, STU, TUB, US, USM, W, WAG, WU. Ebenso dankbar sei aber auch allen privaten Herbareigentümern und Pflanzensammlern, die mich mit interessantem Material aus aller Welt versorgten, und derjenigen, die mir ihre Gastfreundschaft auf Herbarreisen zu Teil werden ließen, gedacht.

Dem umfangreichen Personenkreis, der mir Bildmaterial für diese Arbeit zur Verfügung stellen konnte, sei an dieser Stelle gemeinschaftlich mein kollegialer und freundschaftlicher Dank ausgesprochen. Besonders umfängliche Einblicke in die faszinierende Farbenpracht chilenischer Arten ermöglichte das reiche und interessante Bildmaterial von unserem Institutsvorstand Prof. Dr. J. Grau, dessen umfängliche Kenntnisse der Boraginaceen ich darüberhinaus in hilfreichen Fachgesprächen nutzen durfte. Für die aufwendigen Fotoarbeiten zur Dokumentation von wichtigen Typenbelegen gilt mein besonderer Dank Herrn K. Liedl und Herrn E. Marksteiner.

Darüberhinaus möchte ich allen namentlich unerwähnt gebliebenen Mitarbeitern des Institutes für Systematische Botanik und der Botanischen Staatssammlung München, die mich durch vielfältige, technische Hilfeleistungen unterstützt haben und so auf mannigfache Weise Anteil am Zustandekommen dieser Bearbeitung nahmen, meinen herzlichen Dank aussprechen. Allen meinen Freunden danke ich für die zahllosen, hilfreichen Freundschaftsbeweise, das Verständnis und die Geduld, welche sie mir während der Arbeit an der Dissertation und abschließend bei der kritischen Durchsicht des Manuskriptes entgegenbrachten.

Harald Förther, Institut für Systematische Botanik der Ludwig-Maximilians-Universität München, Menzinger Str. 67, D-80638 München, Deutschland.

8. Literaturverzeichnis

ABRAMS, L. 1951: Illustrated Flora of the Pacific States Washington, Oregon, and California, vol. 3. Stanford.

AGARDH, C.A. (ed.) 1825: Classes plantarum. Lund.

AITCHISON, J.E.T 1869: A catalogue of the plants of the Punjab and Sindh. London.

AKHANI, H. 1991 a: *Heliotropium disciforme* (Boraginaceae) a new species from Northeast of Iran. – Linzer Biol. Beitr. 23(2): 569–573.

– 1991 b: Revision of subfamily Heliotropioideae (Boraginaceae) in Iran. (unpubl.). Teheran.

– & FÖRTHER, H. 1994: The genus *Heliotropium* L. (Boraginaceae) in Flora Iranica Area. – Sendtnera 2: 187–276.

– & RIEDL, H. 1991: *Heliotropium esfandiarii* (Boraginaceae), a new species from North-central Iran. – Linzer Biol. Beitr. 23(2): 615–620.

AL-SHEHBAZ, I.A. 1991: The genera of Boraginaceae in the Southeastern United States. – J. Arnold Arbor., Supplem. Ser. 1: 1–169.

AMMAN, J. 1739: Stirpium rariorum in imperio Rutheno sponte provenientium. St. Petersburg.

ANDERSSON, N.J. 1854: Om Galapagos-öarnes Vegetation. – Kongl. Vetensk. Acad. Handl. 40 [1853]: 61–256.

– 1861: Kongliga Svenska Fregatten Eugenies Resa omkring jorden, under befäl af C.A. Virgen, aren 1851–53, Botanik 2: Enumeratio plantarum in insulis Galapagensibus hucusque observatorum: 35–114. Stockholm [& in Kongl. Svenska Vetenskapsacad. Handl., n.s. 4].

ANDREWS, F.W. 1953: Tropical African plants 24, Boraginaceae. – Kew Bull. 1953: 440–441.

ANDRZEJOWSKI, A.L. 1830: Rys botaniczny krain zwiedzonych w podrózach pomiedzy Bohem a Dniestrem az do uyscia tych rzek w morze odbytych w latach 1823 i 1824. Vilnius.

– 1862: Continuatio enumerationis plantarum sponte in Gubernio Podolico et locis adjacentibus crescentium, pt. IV. – Univ. Izv. (Kiev) 7: 94–142.

ANONYMUS, 1884: A new Heliotrope. – Gardn. Chron., n.s. 22(2): 808–809.

ARECHAVALETA, J. 1909–1911: Flora Uruguaya, tom. 4 [& in Anales Mus. Nac. Montevideo 7].

– 1911: Vegetatión Uruguaya. – Anales Mus. Nac. Montevideo, ser. 2, 1: 59–72.

ARNOTT, G.A.W. 1832: Botany, p. 30–145, preprint. – In: NAPIER, M. (ed.) 1842: Encyclopaedia britannica, ed. 7, 5: 30–145.

AVETISSJAN, E.M. 1956: Morfologij mikrospor Burachnikovykh. – Trudy. Bot. Inst. Acad. Nauk Armjansk. SSSR 10: 7–66.

BACKER, C.A. 1931: Onkruidflora der Javasche Suikerrietgronden, Afl. 3: 473–820.

BAILLON, H.E. 1888–91: Histoire des plantes, vol. 10. Paris.

BAKER, J.G. 1894: Diagnoses africanae I, Boraginaceae. – Bull. Misc. Inform. 1894: 26–30.

BALFOUR, J.B. 1884: Diagnoses plantarum novarum phanerogamarum Sokotrensium, pars 3. – Proc. Roy. Soc. Edinburgh 12: 76–98.

BALL, J. 1884: Contributions to the flora of North Patagonia and the adjoining territory. – J. Linn. Soc., Bot. 21: 203–240.

BECK, G. v. 1888: Bericht über die botanischen Ergebnisse der Expedition. – In: PAULITSCHKE, P.: Harar, Forschungsreise nach den Somal- und Galla-Ländern Ost-Afrikas, Wissenschaftlicher Teil III: 450–462. Leipzig.

BELLO Y ESPINOSA, D. 1881: Apuntes para la flora de Puerto-Rico, pt. 1. – Anales Soc. Esp. Hist. Nat. 10: 231–304.

BENTHAM, G. 1839–1857: Plantas hartwegianas. London.

– 1844–1846: The botany of the voyage of H.M.S. Sulphur. London.

– 1868: Flora australiensis, vol. 4. London.

– & HOOKER, J.D. 1873–1876: Genera plantarum, vol. 2. London.

BERTERO, C.G. 1829: Continuacion del catalogo de plantas examinadas en Chile por el Dr. Bertero. – El Mercurio Chileno 14: 639–651.

BHANDARI, M.M. 1978: Flora of the Indian desert. Jhodpur.

BIEBERSTEIN, F.A. v. 1808–1819: Flora taurico-caucasica. Charkov.

BIRECKA, H., FROHLICH, M.W., HULL, L. & CHASKES, M.J. 1980: Pyrrolizidine alkaloids of *Heliotropium* from Mexico and adjacent U.S.A. – Phytochemistry 19: 421–426.

BIRECKA, H., FROHLICH, M.W. & GLICKMAN, L.M. 1983: Free and esterified necines in *Heliotropium* species from Mexico and Texas. – Phytochemistry 22: 1167–1171.

BLACK, J.M. 1933: Additions to the flora of South Australia No. 31. – Trans. & Proc. Roy. Soc. South Australia 57: 143–158.

BLANCO, F.M. 1837: Flora de Filipinas. Manila.
BLUME, C.L. 1825–1826: Bijdragen tot de flora van Nederlandsch Indie. Jakarta.
BOCCONE, P. 1674: Icones et descriptiones rariorum plantarum Siciliae, Melitae, Galliae et Italiae. London.
BOISSIER, P.E. 1843: Diagnoses plantarum orientalium novarum, ser. I, vol. 1. Genf.
– 1849: Diagnoses plantarum orientalium novarum, ser. I, vol. 11. Paris.
– 1856: Diagnoses plantarum orientalium novarum, ser. II, vol. 3. Leipzig.
– 1875: Flora orientalis, vol. 4(1). Genf.
– 1888: Flora orientalis supplementum. Basel.
– & BUHSE, F. 1860: Aufzählung der auf einer Reise durch Transkaukasien und Persien gesammelten Pflanzen. – Nouv. Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 12: 1–264.
BOITEL, C. 1923: Présance de l'*Heliotropium curassavicum* L. à Monastir (Tunesie). – Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 14: 65.
BOPPRÉ, M. 1995: Pharmakophagie: Drogen, Sex und Schmetterlinge. – Biologie in unserer Zeit 25(1): 8–17.
BORBÁS, V. 1877: Adatok Arbe és Veglia szigetek nyári flórája közelebbi ismeretéhez. (Symbolae ad floram aestivam insularum Arbe et Veglia). – Közlem. Math. Term.-Tud. (Budapest) 14(8): 365–436.
– 1879: Budapestnek és környékének növényzete. Budapest.
– 1887: Vasvármegye növényföldrajza és flórája (Geographia atque enumeratio plantarum comitatus castriferrei in Hungaria). Szombathely.
BORNMÜLLER, J. 1894: Ein Beitrag zur Kenntnis der Küstenflora des Persischen Golfes. – Mitt. Thür. Bot. Ver. n.s. 6: 48–67.
– 1907: Beiträge zur Flora der Elbursgebirge Nord-Persiens. – Bull. Herb. Boissier, sér. 2, 7(9): 773–788.
– 1915: Reliquiae Straussianae. Weitere Beiträge zur Kenntnis der Flora des westlichen Persiens, 2. Teil. – Beih. Bot. Centralbl. 33 B: 165–269.
– 1941: Iter Persico-turcium 1892–1893. Beiträge zur Flora von Persien, Babylonien, Assyrien, Arabien (Teil 4). – Beih. Bot. Centralbl. 61 B: 72–123.
– & GAUBA, E. 1937: Florulae Keredjensis fundamenta II (Plantae Gaubaeanae iranicae). – Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 41: 297–344.
BRAND, A. 1931: Borraginaceae - Borraginoideae - Crypthantheae. – In: ENGLER, H.G.A. (ed.): Das Pflanzenreich 97. Berlin.
BRANDEGEE, T.S. 1905: Plants from Sinaloa, Mexico. – Zoe 5(10): 196–226.
– 1913: Plantae Mexicanae Purpusianae 5. – Univ. Calif. Publ. Bot. 4: 375–388.
BRAUN, A., KLOTZSCH, J.F. & BOUCHÉ, C.D. 1852: Species novae et minus cognitae in horto regio botanico Berolinensi. Berlin.
BREMEKAMP, C.E.B. & OBERMEYER, A.A. 1935: Scientific results of the Vernaylong Kalahari expedition, March-September 1930, Sertum Kalahariense. – Ann. Transvaal Mus. 16(3): 399–442.
BRITTON, D.M. 1951: Cytogenetic studies on the Boraginaceae. – Brittonia 7(4): 233–266.
BRITTON, N.L. 1905: Contributions to the flora of the Bahama Islands II. – Bull. New York Bot. Gard. 4: 115–127.
– & BROWN, A. 1913: An illustrated flora of the northern U.S., ed. 2, vol. 3. New York.
– & MILLSPAUGH, C.F. 1920: The Bahama Flora. New York.
– & WILSON, P. 1925: Scientific survey of Porto Rico and the Virgin Islands, vol. 6(1). New York.
– & – 1930: Scientific survey of Porto Rico and the Virgin Islands, vol. 6(4). New York.
BRIZICKY, G.K. 1969: Subgeneric and Sectional Names: their Starting Points and Early Sources. – Taxon 18: 643–660.
BRONDEGAARD, V.J. 1988: Nationalpflanzen. – Naturwiss. Rundschau (Stuttgart) 41: 15–18.
BROWN, R. 1810: Prodromus florae Novae Hollandiae. London.
BRUMMITT, R.K. 1971: The diagnostic characters of the European *Heliotropium* species. – Bot. J. Linn. Soc. 64: 60–67.
– 1972: *Heliotropium*. – In: TUTIN, T.G. & al. (eds.): Flora Europaea, vol. 3: 84–86. Cambridge.
BRUNS, F. 1929: Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des peruanischen Küstengebietes. – Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg 8: 1–85.
BUBANI, P. 1897: Flora pyrenaea, vol. 1. Milano.
BUCH, C.L. v. 1826–1831: Physicalische Beschreibung der Canarischen Inseln. Berlin.

BULL, L.B., ROGERS, E.S., KEAST, J.C. & DICK, A.T. 1961: *Heliotropium* poisoning in cattle. – Austral. Vet. J. 37: 37–43.
BUNGE, A. v. 1852: Beitrag zur Kenntnis der Flora Russlands und der Steppen Central-Asiens. Erste Abteilung. Alexandri Lehmann reliquiae botanicae, sive enumeratio plantarum ab Alexandro Lehmann in itinere per regiones Uralensi-Caspicas, deserta Kirghisorum, Transoxanum et Sogdianum annis 1839–1842 peracti, collectarum. [& Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg Divers Savans 7: 177–536. 1854]
– 1869: Über die Heliotropien der mittelländisch-orientalischen Flor. – Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 279–332.
BURKILL, H.M. 1985: The useful plants of west tropical Africa, ed. 2, vol. 1 A–D. Kew.
BURMAN, N.L. 1768 a: Florae capensis prodromus. Amsterdam.
– 1768 b: Flora indica. Amsterdam.
CAILLIAUD, F. 1826: Centurie de plantes d'Afrique du voyage à Méroé recueillies par M. Cailliaud, et descrites par M. Raffeneau-Delile. Paris.
CANDARGY, P. 1897: Flore de l'ile de Lesbos (3). – Bull. Soc. Bot. France 44: 449–462.
CARIOT, A. 1889: Étude des fleurs ed. 8, tom. 2. Lyon.
CATALFAMO, J.L., FROHLICH, M.W., MARTIN, W.B. & BIRECKA, H. 1982: Necines of alkaloids in *Heliotropium* from Mexico and the U.S.A. – Phytochemistry 21: 2677–2682.
CHABERT, M. 1892: Contribution a la flore de France et de Corse. – Bull. Soc. Bot. France 39: 66–69.
CHAMISSO, A. v. 1829: De plantis in expeditione speculatoria Romanzoffiana observatis, Boraginaceae. – Linnaea 4: 435–496.
– 1833: Spicilegium plantarum e familiis jam prius recensitis praesertim brasiliensium serius a Sellowio missarum. Asperifoliae. – Linnaea 8: 113–130.
CHAPMAN, A.W. 1860: Flora of Southern United States. New York.
CHASE, M. & al. 1993: Phylogenetics of seed plants: An analysis of nucleotide sequences from the plastid gene rbcL. – Ann. Missouri Bot. Gard. 80: 528–580.
CHAUDHARY, S.A. 1985: Studies on *Heliotropium* in Saudi Arabia. – Arab. Gulf J. Sci. Res. 3: 33–53.
CHEVALLIER, M.A. 1920: Exploration botanique de l'Afrique occidentale française, tom. 1. Paris.
CHIOVENDA, E. 1912: Plantae novae vel minus notae e regione aethiopica V. – Ann. Bot. (Rome) 10: 383–415.
– 1916: Le collezioni botaniche della missione Stefanini-Paoli nella Somalia Italiana. – Publ. Ist. Studi Sup., Pract. Perfez. Firenze 1: 1–241.
– 1932: Flora Somala, vol. 2. Modena.
– 1936: Flora Somala, vol. 3 [& in Atti Ist. Bot. "Giovanni Briosi" ser. 4, 7: 117–160]. Siena.
CHODAT, R. & HASSLER, E. 1902: Plantae Hasslerianae, Borraginacées. – Bull. Herb. Boissier sér. 2, 2(9): 815–817.
– & – 1905: Plantae Hasslerianae, Borraginacées. – Bull. Herb. Boissier sér. 2, 5(5): 481–484.
CHRISTENSEN, C. 1922: Index to Pehr Forsskål: Flora aegyptiaco-arabica 1775, with a revision of Herbarium Forsskålii contained in the Botanical Museum of the University of Copenhagen. – Dansk. Bot. Ark. 4(3): 1–54.
CHUANG, H. 1983: Some new species of Boraginaceae from Yunnan. – Acta Bot. Yunnanica 5(1): 59–63.
CHUKAVINA, A.P. 1975: Two new species of *Heliotropium* L. in Tadjikistan. – Dokl. Akad. Nauk Tadzilksk. SSR 18(2): 58–61.
CLARKE, C.B. 1883: Boragineae. – In: HOOKER, J.D. (ed.): The flora of British India, vol. 4: 134–179. London.
CLARKE, E.D. 1812: Travels in various countries of Europe, Asia and Africa, part 2(sect. 1). London.
– 1816: Travels in various countries of Europe, Asia and Africa, part 2(sect. 3). London.
COCKERELL, T.D.A. 1902: A new *Heliotropium*. – Bot. Gaz. (Chicago) 33: 378–379.
COCUCCI, A.E. 1983: New evidence from embryology in angiosperm classification. – Nord. J. Bot. 3: 67–73.
COLLA, L.A. 1835: Herbarium pedemontanum, vol. 4. Torino.
CONSTANTINIDIS, T., HARVALA, C. & SKALTSOUNIS, A.L. 1993: Pyrrolizidine N-oxide alkaloids of *Heliotropium hirsutissimum*. – Phytochemistry 32(5): 1335–1337.
COOKE, I.K.S. 1995: Sweet scent of cherry pie, The Garden 120(8): 495–497.
COOKE, T. 1904–1908: The flora of the presidency of Bombay, vol. 2. London.

CORRELL, D.S. & H.B. 1982: Flora of the Bahama Archipelago. Vaduz.
COVILLE, F.V. 1893: Botany of the Death Valley Expedition, Catalogue of species. – Contr. U.S. Nat. Herb. 4: 55–232.
CRAVEN, L.A. 1996: A taxonomic revision of *Heliotropium* (Boraginaceae) in Australia. – Australian Syst. Bot. 9(4): 521–657.
CRONQUIST, A. 1988: The evolution and classification of flowering plants, ed. 2. New York.
CUFODONTIS, G. 1961: Enumeratio plantarum Aethiopiae Spermatophyta. – Bull. Jard. Bot. État 31, Suppl.: 709–772.
– 1962: Enumeratio plantarum Aethiopiae Spermatophyta. – Bull. Jard. Bot. État 32, Suppl.: 773–827.
CZEREPANOV, S.K. 1973 a: Additamenta et corrigenda ad "Floram URSS" (tom. I–XXX). Leningrad.
– 1973 b: Plantae vasculares URSS. Leningrad.
CZERWIAKOWSKI, I.R. & WARSZEWICZ, J. 1864: Catalogus plantarum quae in horto botanico Cracovensi anno 1864 educantur. Krakow.
DAHLGREN, R. 1983: General aspects of angiosperm evolution and macrosystematics. – Nord. J. Bot. 3: 119–149.
DANDY, J.E. 1972: Note on *Argusia* Boehmer (Boraginaceae). – J. Linn. Soc., Bot. 65: 256.
DECAISNE, J. 1846/1855: Botanique - Atlas. – In: PETIT-THOUARS, A.A. du: Voyage autor du monde sur le frégate la Venus pendant les années 1836–39, vol. 5(2). Paris.
– 1864: Botanique - Text. – In: PETIT-THOUARS, A.A. du: Voyage autor du monde sur le frégate la Venus pendant les années 1836–39, vol. 5(2). Paris.
DECANDOLLE, A. (ed.) 1867: Lois de la Nomenclature Botanique adoptées par le Congrès Internationale de Botanique tenu a Paris en Aout 1867, ed. 2. Paris.
DECANDOLLE, A.P. 1845: Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, vol. 9. Paris.
– & LAMARCK, J.B.A. 1805: Flore française, ed. 3. Paris.
DEFLERS, A. 1889: Voyage au Yemen. Paris.
– 1896: Descriptions de quelques plantes nouvelles ou peu connues de l'Arabie méridionale. – Bull. Soc. Bot. France 43: 104–123.
DEGEN, R. 1994: *Heliotropium dunaense* R.Degen & *Heliotropium cerroleonense* R.Degen (Boraginaceae): dos nuevas especies del Paraguay. – Candollea 49: 252–255.
DELILE, A.R. [1812] 1813–1829: Description de l'Égypte, Histoire naturelle, tom. 2. Paris.
DENOTARIS, G. 1844: Repertorium florae ligusticae. Turin.
DESFONTAINES, R.L. 1798–1799: Flora atlantica, vol. 1 & 2. Paris.
DIFULVIO, T.E. 1969: Recuentos cromosomicos en *Heliotropium* (Boraginaceae). – Kurtziana 5: 89–94.
– 1978: Sobre la vasculatura floral, embriologia y chromosomas de *Ixorhea tschudiana* (Heliotropiaceae). – Kurtziana 11: 75–105.
– 1979: El endosperma y el embrión en el sistema de Tubiflorae, con especial referencia a Boraginaceae y Hydrophyllaceae. – Kurtziana 12/13: 101–112.
DINTER, K. 1922: Index der aus Deutsch-Südwestafrika bis zum Jahre 1917 bekannt gewordenen Pflanzenarten 11. – Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 18: 248–256.
DOMIN, K. 1928: Beiträge zur Flora und Pflanzengeographie Australiens, 1. Teil (2), Dicotyledoneae Lfg. 6. – Biblioth. Bot. 22(89, 3. Abt.): 1033–1128.
DON, D. 1825: Prodromus florae nepalensis. London.
DON, G. 1837/1838: A general history of the dichlamydeous plants [= A general system of gardening], vol. 4. London.
DONN, J. 1811: Hortus cantabrigiensis ed. 6. Cambridge.
DONNELL SMITH, J. 1910: Undescribed plants from Guatemala and other central American republics XXXIII. – Bot. Gaz. (Chicago) 49: 453–458.
DOSTÁL, J. 1957: Botanická Nomenklatura. Praha.
DOTZLER, M. 1984: Vergleichend morphologische Untersuchungen der Blütenmerkmale von Heliotropien des Iranischen Hochlandes und der umrahmenden Gebirge. Diplomarbeit, Ludwig-Maximilians-Universität München (unpubl.).
DRÈGE, J.F. 1843: Zwei pflanzengeographische Dokumente. – Flora 1843(2): 1–230.
DUNLOP, C.R. (ed.) 1987: Checklist of vascular plants of the Northern Territory. – Technical Rep. Cons. Comis. North. Terr. 26
EDGEWORTH, M.P. 1847: A couple of hours' herborisation at Aden. – J. Asiat. Soc. Bengal. 16(2): 1211–1220.

EICHWALD, E. 1830: Naturhistorische Skizze von Litthauen, Volhynien und Podolien. Wilna.
– 1831–1835: Plantarum novarum vel minus cognitarum quas in itinere caspio-caucasico observavit. Leipzig.
EL-HADIDI, A.M.H. 1989: Flora of Egypt, systematic revision of Boraginaceae. Cairo University. Thesis (unpubl.).
ENDLICHER, S.L. 1836–1841: Genera plantarum. Wien.
– 1840–1841: Genera plantarum, Supplementum 1. Wien.
ENGLER, A. 1888: Plantae Marlothianae, ein Beitrag zur Kenntnis der Flora Südafrikas. – Bot. Jahrb. Syst. 10: 242–285.
– 1964: Syllabus der Pflanzenfamilien, Band 2, 12. Aufl. (ed.: H. MELCHIOR). Berlin.
ESFANDIARI, E. 1977: Boraginaceae. Liste des plantes de l'Herbier d'Evin. Institut de Recherches Entomologique et Phytopathologique d'Evin. Depart. de Botanique. No. 11. Tehran.
EWAN, J. 1942: A review of the North American weedy Heliotropes. – Bull. S. Calif. Acad. Sci. 41(1): 51–57.
EWART, A.J. & DAVIS, O.B. 1917: The flora of the Northern Territory. Melbourne.
FABRICIUS, P.C. 1763: Enumeratio methodica plantarum, ed. 2. Drimborn.
FEDTSCHENKO, B.A. 1915: Notes sur plantes nouvelles ou rares 1–3. – Izv. Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 15: 1–3.
FEDTSCHENKO, O.A. & FEDTSCHENKO, B.A. 1913: Conspectus Florae Turkestanicae, pt. 5. – Izv. Turkestansk. Otd. Russk. Geogr. Obshch. 9: 1–200.
FEINBRUN, N. 1978: Flora Palaestina, vol. 3. Jerusalem.
FENZL, E. 1886: Vier neue Pflanzenarten Süd-Amerikas. – Verh. K.K. Zoolog.-Bot. Ges. Wien 36: 287–294.
FERNALD, M.L. 1907: Diagnoses of new spermatophytes from Mexico. – Contr. Gray Herb. 34: 61–68.
FIORI, A. 1925–1929: Nuova flora analytica d'Italia, vol. 2.
– & PAOLETTI, G. 1900–1902: Flora analytica d'Italia, vol. 2. Padova.
FISCHER, F.E.L. v. & MEYER, C.A. 1838: Index seminum, quae hortus botanicus imperialis petropolitanus pro mutua commutatione offert, 4. St. Petersburg.
FITZGERALD W.V. 1918: The Botany of the Kimberleys, Northwest Australia. – J. & Proc. Roy. Soc. Western Australia 3: 102–224.
FONT-QUER, P. 1921: Tubifloras de las Pitiusas. – Asoc. Española Prog. Ci., Congr. Oporto 6, Sec. 4 Ci. Nat.
FORSSKÅL, P. 1775: Flora aegyptiaco-arabica. København.
FORSTER, G. 1786: Florulae insularum australium prodromus. Göttingen.
FOSBERG, F.R., SACHET, M.-H. & ROYCE, O. 1979: A geographical checklist of the Micronesian Dicotyledonae. – Micronesica 15(1–2): 41–295.
– & SACHET, M.-H. 1980: Systematic studies of Micronesian plants. – Smithsonian Contr. Bot. 45: 1–40.
FRANCHET, M.A. 1882: Sertulum Somalense. – In: RÉVOIL, G.: Faune et flore des pays Çomalis, pt. 9: 1–70. Paris.
FRESENIUS, J.B.G.W. 1834: Beiträge zur Flora von Ägypten und Arabien. – Mus. Senckenberg 1: 65–188.
– 1857: Cordiaceae, Heliotropieae, Borragineae. – In: MARTIUS, C.F.P. v. (ed.): Flora brasiliensis, vol. 8(1): 1–64, t. 1–13. Leipzig.
FRIES, R.E. 1907: Zur Kenntnis der Phanerogamenflora der Grenzgebiete zwischen Bolivia und Argentinien III. Einige gamopetale Familien. – Ark. Bot. 6(11): 1–32.
FRIVALDSZKY, E. 1836: Succinctae diagnoses specierum plantarum novarum anno 1835 in Turcia europaea collectarum. – Flora 19(28): 431–440.
FROHLICH, M.W. 1976: Appearance of Vegetation in Ultraviolet Light: Absorbing Flowers, Reflecting Backgrounds. – Science 194: 839–841.
– 1978: Systematics of *Heliotropium* section *Orthostachys* in Mexico. Cambridge. Thesis (unpubl.).
– 1981: *Heliotropium*. – In: NASH, D.L. & MORENO, N.P. (eds.): Flora de Veracruz 18: 70–104. Xalapa.
GÄUMANN, E. 1959: Die Rostpilze Mitteleuropas, Bd. 1. – In: Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz Bd. 12.
GAMBLE, J.S. 1921–1925: Flora of the presidency of Madras, vol. 2. London.
GANDOGER, M. 1918: Sertum plantarum novarum, pars I. – Bull. Soc. Bot. France 65: 24–69.

GANGUI, N. 1955: Las especies silvestres de *Heliotropium* de la República Argentina. – Revista Fac. Ci. Exact. Fisc. Nat. 17(2): 481–560 [& Trab. Mus. Bot. Univ. Nac. Cordoba 2(1)].
GARSAULT, F.A.P. de 1764: Les figures des plantes et animaux d'usage en médicine, décrites dans la matière médicale de Mr. Geoffroy. Paris.
GATERAU, 1789: Description des plantes qui croissant aux environs de Montauban. Montauban.
GAUDIN, J.F.A.P. 1836: Synopsis florae Helvetiae (opus posthum continuatum et editum a J.P. MONNARD). Zürich.
GAVIRIA, J. 1987: Die Gattung *Cordia* in Venezuela. – Mitt. Bot. Staatssamml. München 23: 1–279.
GAY, C. 1849: Historia físcia y política de Chile, Botanica (Flora Chilena), vol. 4. Santiago.
GLAZIOU, A.-F.-M. 1910: Liste des plantes du Brésil Central recueilles en 1861–1895. – Bull. Soc. Bot. France, Mem. 3: 1–661.
GOYENA, M.R. 1909–1911: Flora Nicaraguënse, vol. 2. Managua.
GRAHAM, A. & JARZEN, D.M. 1969: Studies in neotropical paleobotany. I. The oligocene communities of Puerto Rico. – Ann. Missouri Bot. Gard. 56: 308–357.
GRAHAM, A. 1976: Studies in neotropical paleobotany. II. The Miocene communities of Veracruz, Mexico. – Ann. Missouri Bot. Gard. 63: 787–842.
GRAUER, S. 1784: Plantarum minus cognitarum decuria. Kiel.
GRAY, A. 1859: Diagnostic characters of new species of phaenogamous plants, collected in Japan by Charles Wright. – Mem. Amer. Acad. Arts, n.s. 6: 377–452.
– 1862: Characters of new or obscure species of plants of monopetalous orders in the collection of the United States South Pacific Exploring Expedition under Captain Charles Wilkes. – Proc. Amer. Acad. Arts 5: 321–352.
– 1874: Contributions to the botany of North America II: Notes on Borraginaceae. – Proc. Amer. Acad. Arts 10: 48–61.
– 1878: Synoptical flora of North America, vol. 2(1). Leipzig.
GREENE, E.L. 1885: Studies in the botany of California and parts adjacent II. – Bull. Calif. Acad. Sci. 1(4): 179–228.
GREENMAN, J.M. 1898: Diagnoses of new and critical Mexican phanerogams. – Proc. Amer. Acad. Arts 33(25): 471–489.
GREUTER, W., BURDET, H.M. & LONG, G. (eds.) 1984: MED-Checklist, vol. 1. Genève.
GRIFFITH, W. 1848: Itinerary notes of plants collected in the Khasyah and Bootan mountains. Calcutta.
GRISEBACH, A.H.R. 1844–1846: Spicilegium florae rumelicae et bithynicae. Braunschweig.
– 1866: Catalogus plantarum cubensium. Leipzig.
– 1859–1864: Flora of the British West Indian Islands. London.
– 1874: Plantae Lorentzianae. Göttingen [& Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 19: 49–278].
– 1879: Symbolae ad floram argentinam. – Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 24: 1–346.
GUBANOV, I.A. 1993: Catalogue of authentic specimens of vascular plants of Moscow State University Herbarium (MW). Moskva.
GÜRKE, M. 1893: Borraginaceae. – In: ENGLER, A. & PRANTL, K. (eds.): Die natürlichen Pflanzenfamilien, vol. 4(3a): 49–96. Leipzig.
GUIMARAES, E.F., BARBOSO, G.M., FALCÃO ICHASO, C.L. & RANGEL BASTOS, A. 1971: Flora da Guanabara, Boraginaceae. – Rodriguésia 38: 194–220.
GUSSONE, G. 1825: Index seminum anni 1825 quae ab horto regio in Boccadifalco pro mutua commutatione exhibentur. Boccadifalco.
– 1827: Florae siculae prodromus, vol. 1. Napoli.
– 1854: Enumeratio plantarum vasculorum in insula Inarime. Napoli.
GUSTAFSSON, M.H.G., BACKLUND, A. & BREMER, B. 1996: Phylogeny of the Asterales sensu lato based on rbcL sequences with particular reference to the Goodeniaceae. – Pl. Syst. Evol. 199: 217–242.
HARPER, P.A., WALKER, K.H., KRAHENBUHL, R.E. & CHRISTIE, B.M. 1985: Pyrrolizidine alkaloid poisoning in calves due to contamination of straw by *Heliotropium europaeum*. – Austral. Vet. J. 62: 382–383.
HARTWELL, J.L. 1968: Plants used against cancer. A survey, Boraginaceae. – Lloydia 31(2): 78–85.
HASSLER, E. 1909: Contribuciones á la flora del Chaco argentino-paraguayo. Primera parte Flora Pilcomayensis. – Trab. Mus. Farmac. Fac. Ci. Méd. Buenos Aires 21: 1–154.
– 1917: Addenda ad Plantas Hasslerianas. Genève.

HEBENSTREIT, J.C. 1763: Plantarum aliquot rariorum descriptiones completae, adiectae sunt delineationes III. – Novi Comment. Acad. Sci. Imp. Petrop. 8: 315–338.
HEGI G. 1926/27: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. 5(3). München.
HEINE, H. (ed.) 1976: Flore de la Nouvelle Caledonie, vol. 7. Paris.
HELLER, A.A. 1900: Western species, new and old II. – Muhlenbergia 1(4): 47–62.
HEMSLEY, W.B. 1881–1882: Biologia centrali-americana, Botany vol. 2. London.
– 1884–1885: Report on the scientific results of the voyage of H.M.S. Challenger, Botany vol. 1. Dublin.
HICKEN, C.M. 1910: Chloris platensis argentina. – Apuntes Hist. Nat. 2(1): 3–292.
HIERN, W.P. 1898: Catalogue of the African plants collected by Dr. F. Welwitsch in 1853–1861, vol 1. London.
HILGER, H.H. 1987: Fruchtbiologische Untersuchungen an Heliotropioideae (Boraginaceae) I. Die Ontogenie der monospermen Früchte von *Heliotropium supinum* L. – Flora 179: 291–303.
– 1989: Flower and fruit development in the Macaronesian endemic *Ceballosia fruticosa* (syn. *Messerschmidia fruticosa*, Boraginaceae, Heliotropioideae). – Pl. Syst. Evol. 166: 119–129.
HOHENACKER, R.F. 1838: Enumeratio plantarum quas in itinere per provinciam Talysch collegit R. Fr. Hohenacker. [& Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 1838(2): 231–330].
HOOKER, W.J. 1887–1888: Icones plantarum, 3. ser. 18. London.
– & ARNOTT, G.A. 1830–41: The botany of captain Beechey's voyage. London.
HORNEMANN, J.W. 1819: Supplementum Horti Botanici Hafniensis. København.
HOUSE, H.D. 1920: Necessary changes of certain plant names. – Bull. New York State Mus. No. 233/234: 60–69.
HOWARD, R.A. 1979: Early botanical records from the West Indies, particularly Barbados: Ligon (1657) to Lord Seaforth (1806). – Bot. J. Linn. Soc. 79: 65–96.
– 1989: Boraginaceae. – In: HOWARD, R.A.: Flora of the Lesser Antilles, vol. 6(3): 188–211. Harvard-University, Jamaica Plain.
HUMBOLDT, F.W.H.A. v., BONPLAND, A.J. & KUNTH, C.S. 1818: Nova genera et species plantarum, vol. 3(9). Paris.
HUTCHINSON, J. 1973: The families of flowering plants, ed. 3. Oxford.
– & BRUCE, E.A. 1941: Enumeration of the plants collected by Mr. J.B. Gillett in Somaliland and Eastern Abyssinia. – Bull. Misc. Inform. 1941(2): 76–199.
JACQUIN, J.F. v. 1781–1787: Icones plantarum rariorum, Bd. 1. Paris.
– 1811–1842: Eclogae plantarum rariorum. Paris.
JAHANDIEZ, E. & MAIRE, R. 1934: Catalogue des plantes du Maroc, tom. 3. Alger.
JAIN, S.C. & PUROHIT, M. 1986: Antitumor active pyrrolizidine alkaloids from *Heliotropium marifolium* Retz. – Chem. Pharm. Bull. 34: 5154–5156.
JAN, G. 1831: Elenchus plantarum. Parma.
JARVIS, C.E. 1993: A list of Linnean generic names and their types. – Regnum Veg. 127: 1–100.
JAUBERT H.-F. de & SPACH, E. 1850–1853: Illustrationes plantarum orientalium, vol. 4.
JEPSON, W.L. 1939–1943: A Flora of California, vol. 3(2). Berkeley.
JODIN, H. 1903: Recherches anatomique sur les Borraginées. – Ann. Sci. Nat. sér. 8, 17: 263–346.
JOHNSTON, I.M. 1923: Studies in the Boraginaceae 1. – Contr. Gray Herb. 68: 43–80.
– 1924 a: Studies in the Boraginaceae 2. – Contr. Gray Herb. 70: 1–61.
– 1924 b: Studies in the Boraginaceae 3. – Contr. Gray Herb. 73: 42–78.
– 1925 a: Studies in the Boraginaceae 4. – Contr. Gray Herb. 74: 1–114.
– 1925 b: Studies in the Boraginaceae 5. – Contr. Gray Herb. 75: 40–49.
– 1927: Studies in the Boraginaceae 6. – Contr. Gray Herb. 78: 1–118.
– 1928: Studies in the Boraginaceae 7: The south American species of *Heliotropium*. – Contr. Gray Herb. 81: 1–83.
– 1930: Studies in the Boraginaceae 8. – Contr. Gray Herb. 92: 1–95.
– 1932: Studies in the Boraginaceae 9. – Contr. Arnold Arbor. 3: 1–98.
– 1935 a: Studies in the Boraginaceae 10. – J. Arnold Arbor. 16: 1–64.
– 1935 b: Studies in the Boraginaceae 11. – J. Arnold Arbor. 16: 145–205.
– 1937: Studies in the Boraginaceae 12. – J. Arnold Arbor. 18: 1–25.
– 1939: Studies in the Boraginaceae 13. – J. Arnold Arbor. 20: 375–402.
– 1940 a: Studies in the Boraginaceae 14. – J. Arnold Arbor. 21: 48–66.
– 1940 b: Studies in the Boraginaceae 15. – J. Arnold Arbor. 21: 336–355.
– 1948: Studies in the Boraginaceae 16. – J. Arnold Arbor. 29: 227–241.
– 1949 a: Studies in the Boraginaceae 17. – J. Arnold Arbor. 30: 85–110.

– 1949 b: Studies in the Boraginaceae 18. – J. Arnold Arbor. 30: 111–188.
– 1950: Studies in the Boraginaceae 19. – J. Arnold Arbor. 31: 172–187.
– 1951 a: Studies in the Boraginaceae 20. – J. Arnold Arbor. 32: 1–26, 99–122.
– 1951 b: Studies in the Boraginaceae 21. – J. Arnold Arbor. 32: 201–225, 344–368.
– 1952 a: Studies in the Boraginaceae 22. – J. Arnold Arbor. 33: 62–78.
– 1952 b: Studies in the Boraginaceae 23. – J. Arnold Arbor. 33: 299–366.
– 1953 a: Studies in the Boraginaceae 24. – J. Arnold Arbor. 34: 1–16.
– 1953 b: Studies in the Boraginaceae 25. – J. Arnold Arbor. 34: 258–299.
– 1954 a: Studies in the Boraginaceae 26. – J. Arnold Arbor. 35: 1–81.
– 1954 b: Studies in the Boraginaceae 27. – J. Arnold Arbor. 35: 158–166.
– 1956: Studies in the Boraginaceae 28. – J. Arnold Arbor. 37: 288–306.
– 1957: Studies in the Boraginaceae 29. – J. Arnold Arbor. 38: 255–293.
– 1959: Studies in the Boraginaceae 30. – Wrightia 2: 13–22.
JUEL, H.O. 1930: Växter med subterran fruktbildning. – Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Årsbok 1930: 289–308.
JUNELL, S. 1938: Über den Fruchtknotenbau der Borraginzeen mit pseudomonomeren Gynäzeen. – Svensk. Bot. Tidskr. 32(3): 261–273.
JUSSIEU, A.L. de 1789: Genera plantarum. Paris.
KAPLAN, D. 1927: Descriptions of some apparently new species of *Heliotropium* in the Transvaal Museum Herbarium. – Ann. Transvaal. Mus. 12: 187–189.
KARELIN, G. & KIRILOV, J. 1842: Enumeratio plantarum in desertis Songoriae orientalis et in jugo summarum alpium Alatau anno 1841 collectarum. – Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 15(2): 321–453.
KAZMI, S.M.A. 1970: A revision of the Boraginaceae of West Pakistan and Kashmir (Teil 1). – J. Arnold Arbor. 51(2): 133–184.
KHALIFA, S.F. & HAMED, K.A.K. 1982: Studies on the Boraginaceae: I. Taxonomic trends in selected species of *Heliotropium*. – Res. Bull. Fac. Agric. Ain Shams Univ. 1960: 1–14.
KLOTZSCH, F. 1852: *Heliotropium submolle*, eine neue Art aus dem Freistaate Ecuador. – Allg. Gartenzeitung 20: 89–91.
KNUTH, P. 1899: Handbuch der Blütenbiologie, Bd. 2(2). Leipzig.
– 1905: Handbuch der Blütenbiologie, Bd. 3(2). Leipzig.
KOCH, K. 1847: Beiträge zu einer Flora des nördlichen Küstenlandes von Kleinasien. – Linnaea 19: 1–67.
– 1849: Beiträge zu einer Flora des Orients, Teil 2. – Linnaea 22: 597–725.
KOMAROV, B.M. 1967: Opredelitelj rastenii severnogo Tadzhikistana. Dushanbe.
KOTSCHY, T. 1866: Plantae arabiae in ditionibus Hedschas, Asyr et El Arysch a medico germanico nomine ignoto, in El Arysch defuncto, annis 1836–1838 collectae. – Akad. Wiss. Wien Sitzungsber., Math.-Naturwiss. Kl., Abt. 1, 52: 251–264.
KRAUSE, K. 1905: Beiträge zur Kenntnis der Flora von Aden. – Bot. Jahrb. Syst. 35: 682–749.
– 1906: Borraginaceae andinae. – In: URBAN, I.: Plantae novae andinae imprimis Weber-baurianae II. – Bot. Jahrb. Syst. 37: 627–636.
KUGELMAN, M., LIU, W.-C., AXELROD, M., MCBRIDE, T.J. & RAO, K.V. 1976: Indicine-N-oxide: the antitumor principle of *Heliotropium indicum*. – Lloydia 39: 125–128
KUNKEL, G. 1969: Nota taxonomica sobre *Messerschmidia* (Boraginaceae). – Cuad. Bot. 5: 47–49.
– 1972: Enumeración de las plantas vasculares de Gran Canaria. – Monogr. Biol. Canar. 3: 1–86.
– 1980: Die kanarischen Inseln und ihre Pflanzenwelt. Stuttgart.
KUNTZE K.E.O. 1887: Plantae orientali-rossicae. – Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 10: 135–262.
– 1891: Revisio genera plantarum, part 2. Leipzig.
– 1893: Revisio genera plantarum, part 3. Leipzig.
KUSNEZOW, N. & POPOV, N.T. 1913: Boraginaceae - Heliotropioideae. – In: KUSNEZOW, N., BUSCH, N. & FOMIN, A.V. (eds.): Flora caucasica critica, vol. 4(2): 76–100. Jurev.
LAMARCK, J.B.A.P. de 1778: Flora françoise, tom. 2. Paris.
– 1783–1817: Encyclopédie méthodique. Botanique. Liège.
LARRAÑAGA, D.A. 1923: Escritos de D.A. Larrañaga, in Publ. Inst. Hist. Geogr. Uruguay.
LAWRENCE, J.R. 1937: A Correlation of the Taxonomy and the Floral Anatomy of Certain of the Boraginaceae. – Amer. J. Bot. 24: 433–444.
LEDEBOUR, C.F. v. 1847–1852: Flora rossica, 3 vols. Stuttgart.

LEHMANN, J.G.C. 1817 a: Asperifolien. – Isis (Oken) 1: 1290–1295.
– 1817 b: Beschreibung einiger neuer und wenig bekannter Pflanzen. – Neue Schriften Naturf. Ges. Halle 3(2): 1–26.
– 1817 c: Decas novarum e Borraginearum familia plantarum. – Gött. Gel. Anz. 3(152): 1513–1515.
– 1818 a: Plantae e familiae Asperifoliarum nuciferae. Berlin.
– 1818 b: Synopsis specierum generis Heliotropiorum. – Nova Acta Phys.-Med. Acad. Caes. Leop.-Carol. Natt. Cur. 9: 123–140.
– 1821–1824: Icones et descriptiones novarum et minus cognitarum stirpium. Hamburg.
– 1824: Semina in horto Hamburgensi 1824 collecta. Hamburg.
– 1828: Novarum et minus cognitarum stirpium pugillus I. Hamburg.
LENZ, H.O. 1859: Botanik der alten Griechen und Römer. Gotha.
LEON, H. & ALAIN, H. 1957–1963: Flora de Cuba, vol. 2 [& Contrib. Ocasionales Mus. Hist. Nat. La Salle 13 & 16; repr. O. Koeltz 1974]. Habana.
LÉONARD, J. 1984: Contribution à la connaissance de la flore de l'Iran VII. Note sur deux *Heliotropium* (Boraginaceae). – Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 54: 498–500.
– 1985: Contribution à l'etude de la flore et de la vegetation des deserts d'Iran, fasc. 5. Meise.
LINDBERG, H. 1932: Itinera mediterranea. – Acta Soc. Sci. Fenn., Ser. B, 1(2): 1–178.
LINDLEY, J. 1829: An encyclopaedia of plants. London.
– 1830: An introduction to the natural system of botany. London.
LINK, J.H.F. 1821: Enumeratio plantarum horti regii berolinensis altera, pt. 1. Berlin.
– 1827: Hortus regius botanicus berolinensis. Berlin.
– 1829–31: Handbuch zur Erkennung der nutzbarsten und am häufigsten vorkommenden Gewächse. Berlin.
LINNÉ, C. v. 1748: Hortus upsaliensis. Stockholm.
– 1753: Species plantarum. Stockholm.
– 1759: Systema naturae ed. 10, vol. 2. Stockholm.
– 1762: Species plantarum ed. 2. Stockholm.
– 1767: Mantissa plantarum, altera. Stockholm.
LINNÉ, C. v. fil. [1781] 1782: Supplementum plantarum. Braunschweig.
LIOGIER, A.H. 1980: Novitates Antillanae 8. – Phytologia 47: 167–198.
LITARDIÈRE, R. de 1955: Heliotropiaceae. – In: BRIQUET, J.: Prodrome de la flore Corse, tom. 3(2): 86–89. Paris.
LIU, Y.-L. 1984: New taxa of Boraginaceae from China. – Acta Phytotax. Sin. 22: 319–320.
LÖVE, A. 1982: IOPB Chromosome number reports 55. – Taxon 31: 342–368.
LONG, R.W. 1970: Additions and nomenclatural changes in the flora of Southern Florida I. – Rhodora 72: 17–46.
LOUREIRO, J. de 1790: Flora cochinchinensis. Lisboa.
LUDWIG, C.G. 1760: Definitiones generum plantarum ed. 3. Leipzig.
LUNDELL, C.L. 1964–1966: Flora of Texas, vol. 1. Renner.
LUNDQVIST, J. (ed.) 1992: Index Holmiensis VII Dicotyledoneae G–J. Stockholm.
LUNT, W. 1894: Botany of the Hadramaut Expedition. – Bull. Misc. Inform. 1894(Art. 407): 328–343.
LUQUE, T. 1996: Karyological studies on Spanish Boraginaceae. VII. *Heliotropium* L. – Willdenowia 25: 659–668.
MACBRIDE, J.F. 1916: Certain Borraginaceae, new or transferred. – Contr. Gray Herb. 45: 541–548.
MAIRE, R. 1931: Contributions à l'étude de la flore du l'Afrique du Nord, fasc. 18. – Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 22: 275–325.
– 1932: Contributions à l'étude de la flore du l'Afrique du Nord, fasc. 19. – Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 23: 163–222.
– 1937: Contributions à l'étude de la flore du l'Afrique du Nord, fasc. 25. – Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 28: 332–388.
– 1938: Contributions à l'étude de la flore du l'Afrique du Nord, fasc. 26. – Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 29: 403–458.
– 1941: Contributions à l'étude de la flore du l'Afrique du Nord, fasc. 31. – Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 32: 202–224.
MARTELLI, U. 1886: Florula Bogosensis [Enumerazione delle piante dei Bogos raccolte dal Dott. O. Beccari]. Firenze.

MARTENS, M. & GALEOTTI, H. 1844: Enumeratio synoptica plantarum phanerogamicarum ab Henrico Galeotti in regionibus Mexicanis collectarum [Verbenaceae-Asperif.]. – Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 11(2): 319–340.
MARTINS, E.S. 1987: New species of Boraginaceae from Flora Zambesiaca area. – Garcia de Orta, Sér. Bot. 9: 71–77.
MARTIUS, C.F.P. v. 1826–1827: Nova genera et species plantarum, vol. 2. München.
– 1838: Herbarium florae brasiliensis. – Flora 21(2), Beibl. 4–6: 49–96.
– 1839: Herbarium florae brasiliensis. – Flora 22(1), Beibl. 1: 1–16.
MATTIOLI, P. 1569: Commentarii in libros sex Pedacii Dioscoridis de medica materia. Venezia.
MCVAUGH, R. & DELCOURT, A. 1975: *Antiphytum parryi* (Boraginaceae) confused with *Heliotropium limbatum*. – Contr. Univ. Mich. Herb. 11(2): 69–71.
MEEHAN, T. 1897: Contributions to the life histories of plants, no. XII. – Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 49: 169–203.
MEISNER, C.F. 1836–1843: Plantarum vascularium genera, 2 vols. Leipzig.
MERXMÜLLER, H. & al. 1960: Weitere Beiträge zur südwestafrikanischen Flora. – Mitt. Bot. Staatssamml. München 3: 602–622.
MERRILL, E.D. 1914: An enumeration of the plants of Guam. – Philipp. J. Sci., Bot. 9(2): 97–155.
– 1915: New or noteworthy Philippine plants XII. – Philipp. J. Sci., Bot. 10: 287–349.
MEYEN, F.J.F. 1834: Reise um die Erde, Theil 1. Berlin.
MEYER, G.F.W. 1818: Primitiae florae essequeboensis. Göttingen.
MEZ, C.C. 1890: Morphologische und anatomische Studien über die Gruppe der Cordieae. – Bot. Jahrb. 12: 526–588.
MIERS, R. 1868: XI. Observations on some of the Heliotropieae. – Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 4, 2(8): 121–133.
MILLER, H.S. 1970: The Herbarium of Aylmer Bourke Lambert: Notes on its acquisition, dispersal, and present whereabouts. – Taxon 19: 489–656.
MILLER, J.S. 1988: A revised treatment of Boraginaceae for Panama. – Ann. Missouri Bot. Gard. 75(2): 456–521.
MILLER, P. 1760: Figures of the most beautiful, useful, and uncommon plants described in thge Gardeners dictionary, vol. 1. London.
– 1768: The gardeners dictionary ed. 8. London.
MILLSPAUGH, C.F. 1900: Plantae insulae Ananensis. – Publ. Field Columbian Mus., Bot. Ser. 1(6): 425–439.
– 1909: Praenunciae Bahamensies 2, Contributions to a flora of the Bahamian Archipelago. – Publ. Field Columbian Mus., Bot. Ser. 2: 289–321.
MIQUEL, F.A.W. 1856–1859: Flora van Nederlandsch Indië, vol. 2. Amsterdam.
MITCHELL, A.S. 1980: A new species in *Heliotropium* (Boraginaceae) and a new combination in *Abutilon* (Malvaceae). – J. Adelaide Bot. Gard. 2(4): 357–359.
MOENCH, C. 1794: Methodus plantas horti botanici et agri marburgensis, a staminum situ describendi. Marburg.
– 1802: Supplementum ad methodum plantas. Marburg.
MOHARANJ, S., KULANTHAIVEL, P., SUBRAMANIAN, P.S. & HERZ, W. 1981: Minor alkaloids of *Heliotropium curassavicum*. – Phytochemistry 21: 1775–1779.
MOLINA, G.I. 1810: Saggio sulla storia naturale del Chili ed. 2. Bologna.
MONOD, T. 1939: Contribution à l'étude du Sahara occidental, Phanérogames. Paris.
MORICAND, M.E. 1833–1847: Plantes nouvelles ou rares d'Amérique. Genève.
MORISON, R. 1699: Plantarum historiae universalis oxoniensis, pars 3. Oxford.
MORONG, T. & BRITTON, N.L. 1893: An enumeration of the plants collected by Dr. Thomas Morong in Paraguay 1888–1890. – Ann. New York Acad. Sci. 7: 45–280.
MOUTERDE, P. 1978: Nouvelle flore du Liban et de la Syrie, tom. 3(1). Beyrouth.
MUELLER, F.J.H. v. 1852: Diagnoses et descriptiones plantarum novarum, quas in Nova Hollandia australi praecipue in regionibus interioribus. – Linnaea 25: 367–445.
– 1855: Definitions of rare or hithero undescribed Australian plants, chiefly collected within the boundaries of the colony of Victoria. – Trans. Philos. Soc. Victoria 1: 5–24, 34–50.
– 1858–1859: Fragmenta phytographiae australiae, vol. 1. Melbourne.
– 1867–1868: Fragmenta phytographiae australiae, vol. 6. Melbourne.
– 1875: Fragmenta phytographiae australiae, vol. 9. Melbourne.
– 1890: Supplementary notes to the list of plants collected in Central Australia. – Trans. &

Proc. Roy. Soc. South Australia 14: 170–171.
MÜLLER, W. 1905: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Infloreszenzen der Boragineen und Solaneen. – Flora 94: 385–419.
MULLER, J. 1981: Fossil pollen records of extant angiosperms. – Bot. Rev. 47: 1–142.
MURRAY, J.A. 1770: Prodromus designationis stirpium gottingensium. Göttingen.
NÁBELEK, F. 1926: Iter Turcico-Persicum pars 3. – Spisy Prir. Fak. Masarykovy Univ. no. 70: 1–75.
NASIR, Y.J. 1987: A new species of *Heliotropium* L. (Boraginaceae) from Pakistan. – Candollea 42: 553–554.
– 1989: *Heliotropium*. – In: NASIR, E. & ALI, S.I. (eds.): Flora of Pakistan 191: 18–50. Karachi.
NELSON, A. & MACBRIDE, J.F. 1916: Western plant studies III. – Bot. Gaz. (Chicago) 61: 30–47.
NEVSKI, S.A. 1937: Beiträge zur Flora des Kuhitang-Tau und seiner Vorberge (russ.). – Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, Ser. 1, Fl. Sist. Vyss. Rast. 4: 199–346.
NOROÑA, F. 1790: Relatio plantarum javanensium interfactione usque in Bandòm recognitarum. – Verh. Batav. Genootsch. Kunsten ed. 1, 5(art. 4): 1–28.
NORTHROP, A.R. 1902: Flora of New Providence and Andros. – Mem. Torrey Bot. Club 12: 1–98.
NOVÁK, F.A. 1943: Systematicka Botanika. Praha.
NUTTALL, T. 1837: Collections towards a flora of the territory of Arkansas. – Trans. Amer. Philos. Soc., n.s. 5(art. 6): 137–203.
NYMAN, C.F. 1878–1890: Conspectus florae europaeae. Örebro.
OPIZ P.M. 1824: *Preslea* Opiz. Eine neue Pflanzengattung. – Flora 7: 321 ff.
OPPENHEIMER, H.R. & EVENARI, M. 1941: Reliquiae Aaronsohnianae II, Florula Cisjordanica. – Bull. Soc. Bot. Genève 31: 1–432.
ORTEGA, C.G. de 1797–1800: Novarum, aut rariorum plantarum decas. Madrid.
PALLAS, P.S. 1771–1776: Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reichs. St. Petersburg.
PALISOT de BEAUVOIS, A.M.F.J. 1804–1820: Flore d'Oware et de Benin, vol. 2. Paris.
PARSA, A. 1948: New species and varieties of the Persian flora II. – Kew Bull. 1948(2): 191–228.
PÉREZ de PAZ, J. & PARDO, C. 1994: Affinités palynologiques entre le genre *Echium* L. (sect. Gigantea, Decaisnea, Simplicia, Auberiana) et *Lobostemon* Lehm. (Boraginaceae). – Acta Bot. Gallica 141(2): 243–255.
PERÉZ-MOREAU, R.L. 1964: Nota sobre dos heliotropium argentinos (Boraginaceae). – Darwiniana 13: 67–71.
– & SANCHEZ, E. 1963: Una nueva especie de *Heliotropium* de Neuquén (Boraginaceae). – Darwiniana 12: 629–632.
– & – 1985: Una especie de *Heliotropium* (Boraginaceae) nueva para la flora argentina. – Darwiniana 26: 377–380.
PERSOON, C.H. 1805–1807: Synopsis plantarum. Paris.
PERVEEN, A., QURESHI, U.S. & QAISER, M. 1995: Pollen flora of Pakistan, IV. Boraginaceae. – Pakistan J. Bot. 27(2): 327–360.
PETER, A. 1928: Wasserpflanzen und Sumpfgewächse in Deutsch-Ostafrika. – Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-Phys. Kl. N.F. 13(2): 1–130.
PETERS, W.C.H. 1864: Naturwissenschaftliche Reise nach Mossambique, vol. 6(2). Berlin.
PHILIPPI, F. 1881: Catalogus plantarum vascularium chilensium. Santiago de Chile [& Anales Univ. Chile 59: 49–422].
PHILIPPI, R.A. 1860: Florula atacamensis. Halle.
– 1861: Botanica chilena. Observaciones sobre algunas plantas recujidas en Chile por los señores don Ricardo Pearce i Don Jerman Volckmann. – Anales Univ. Chile 18: 43–68.
– 1862: Botanica. Sertum mendozinum. Catálogo de las plantas recojidas cerca Mendoza i en el camino entre ésta i Chile por el portezuelo del Portillo, por don Wenceslao Diaz en los años de 1860 i 1861. – Anales Univ. Chile 21: 389–407.
– 1870: Vegetation der Inseln S. Ambrosio und S. Felix. – Bot. Zeitung (Berlin) 28: 496–502.
– 1873: Descripcion de las plantas nuevas incorporadas últimamenta en el herbario chileno. – Anales Univ. Chile 43: 479–583.
– 1891: Verzeichnis der von Friedrich Philippi auf der Hochebene der Provinzen Antofagasta und Tarapacá gesammelten Pflanzen. Leipzig [bzw.: Catalogus praevius plantarum in itinere ad

Tarapacá a Friderico Philippi lectarum. – Ann. Mus. Nac. Chile, sect. 2 Bot., 8: 1–96].
– 1895: Plantas nuevas Chilenas. – Anales Univ. Chile 90: 337–358.
PIEPER, R. 1897: Volksbotanik, unsere Pflanzen im Volksgebrauche, in Geschichte und Sage. Gumbinnen.
PILGER, R. 1912: Die Gattung *Wellstedia* in Südwestafrika. – Bot. Jahrb. Syst. 46: 558–561.
PITARD, J. 1911: Novae species atque formae ex: J. PITARD et L. PROUST, Les Iles Canaries (Paris 1908), part 2. – Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 9: 274–281.
PIZZARO, C.M. 1944: El itinerario de Don C. Gay. – Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. 22: 27–44, tab. 1–8.
PLUKENET, L. 1692: Phytographia, pars 3. London.
POMEL, A. 1874: Noveaux matériaux pour la flore Atlantique. – Bull. Soc. Sci. Phys. Algérie 11: 1–260.
PONERT, J. 1973: Species nova iranica generis *Heliotropium*. – Folia Geobot. Phytotax. 8: 337–338.
POPOV, M.G. 1922: Botaniko-geograficheskij ocherk servernoj Khivy. – Izv. Turkestansk. Otd. Russ. Geogr. Obshch 15: 33–54.
– 1931: Heliotropioideae im asiatischen Teil der SSSR (russ.). – Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 210–247.
– 1951: Boraginaceae novae. – Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarova Acad. Nauk SSSR 14: 305–335.
– 1953: Boraginaceae. – In: SHISHKIN, B.K. (ed.): Flora SSSR 19: 97–691. Leningrad.
POPOVA, T.M. 1974: Species nova generis *Heliotropium* L. e Transcaucasica. – Nov. Sist. Vyssh. Rast. 11: 270–271.
POST, T. v. & KUNTZE, O. 1903: Lexicon generum phanerogamarum. Stuttgart.
QUEZEL, P.A. & S. SANTA 1963: Nouvelle Flore de l'Algérie, tom. 2.
RAENKO, L.M. 1988: A new species of the genus *Heliotropium* (Boraginaceae) from Turkmenia. – Bot. Zhurn. (Moscow & Leningrad) 73(11): 1607–1609.
RAFINESQUE, C.S. 1813 [1815]: Chloris aetnensis. Palermo.
– 1815: Analyse de la nature. Palermo.
– 1833: Herbarium rafinesquianum. Philadelphia [& Extra of Atlantic Journal 1833].
– 1836–1838: New Flora of North America. Philadelphia.
– 1838: Sylva telluriana. Philadelphia.
RAGONESE, A.E. 1950: Nueva especie de *Heliotropium* de la flora argentina. – Bol. Soc. Argent. Bot. 3(2): 80–82.
RAJAGOPAL, T. & RAMAYYA, N. 1966: On the taxonomy of the genus *Heliotropium* L. from Hyderabad with a revised key to the South Indian species. – J. Osmania Univ. (Sci.) 3: 75–86.
RAMA DAS, V.S. & RAGHAVENDRA, A.S. 1973: A screening of the dicotyledonous weed flora for the occurrence of C4 dicarboxylic acid pathway of photosynthesis. – Proc. Indian Acad. Sci. Sect. B 77: 283–291.
RECHINGER, K.H. 1947: Plantae novae orientalis. – Ann. Naturhist. Mus. Wien 55: 5–18.
– 1948: Ergebnisse einer botanischen Reise nach dem Iran 1937 Teil V. – Ann. Naturhist. Mus. Wien 56: 200–245.
– 1951: Borraginceae novae orientales. – Ann. Naturhist. Mus. Wien 58: 44–61.
– & WENDELBO, P. 1976: Plants of the Kavir Protected Region, Iran. – Iranian J. Bot. 1(1): 23–56.
REGEL, E. 1868: Borraginaceae. – In: REGEL, E. & HERDER, F. v.: Enumeratio plantarum in regionibus cis- et transsilensibus a cl. Semenovio anno 1857 collectarum. – Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 41: 75–94.
– 1874: Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum in regionibus turcestanicis a cl. B. et O. Fedtschenko, Korolkow, Kuschakewicz et Krause collectis. – Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 3(1): 97–168.
– 1881: Descriptiones plantarum novarum rariorumque a O. Fedtschenko in Turkestania nec non in Kokania lectarum. – Izv. Imp. Obsc. Ljubit. Estestv. Moskovsk Univ. 34(2): 1–89.
REICHE C.F. 1907: Flora de Chile, vol. 5(9). Santiago.
REICHENBACH, H.G.L. 1841: Der deutsche Botaniker. Erster Band, Das Herbarien-Buch. Drseden.
RENDLE, A.B. 1932: African notes II. – J. Bot. 70: 157–165.
RETZIUS, A.J. 1779–1791: Observationes botanicae. Leipzig.
REVEAL, J.L. 1995: Subfamily names in an 1832 preprint of an article on botany for the seventh edition of the Encyclopaedia britannica. – Taxon 44(4): 589–596.

REYNIER, A. 1914: Une race *pseudo-supinum* Reyn. de l'*Heliotropium europaeum* L. à Toulon (Var). – Bull. Soc. Bot. France 61: 420–427.
RHEEDE TOT DRAAKESTEIN, H.A. v. 1690: Hortus indicus malabaricus, vol. 10. Amsterdam.
RIDLEY, H.N. 1930: The dispersal of plants throughout the world. Ashford.
RIEDL, H. 1963 a: Bemerkungen über neue oder kritische Borraginaceen der asiatischen Flora. – Österr. Bot. Z. 110: 511–542.
– 1963 b: Boraginaceae. – In: KOEJE, M. & RECHINGER, K.H.: Symbolae Afghanicae V. Biol. Skr. 13 (4): 183–252.
– 1966 a: Die Gattung *Heliotropium* in Europa. – Ann. Naturhist. Mus. Wien 69: 81–93.
– 1966 b: Was ist *Heliotropium bacciferum* Forssk.?. – Österr. Bot. Z. 113: 165–167.
– 1967: Boraginaceae. – In: RECHINGER, K.H. (ed.): Flora Iranica, Lfg. 48: 1–281.
– 1968: Zwei neue *Heliotropium*-Arten aus Afghanistan. – Österr. Bot. Z. 115: 100–103.
– 1978: *Heliotropium*. – In: DAVIS, P.H. (ed.): Flora of Turkey and the east Aegean Islands, vol. 6: 248–255. Edinburgh.
– 1979: *Heliotropium lasianthum* (Boraginaceae), a new endemic species from Iraq. – Kew Bull. 33: 517–520.
– 1985: *Heliotropium balansae*, sp. n., und die *Heliotropium bacciferum*-Gruppe. – Linzer Biol. Beitr. 17: 295–302.
– 1994: Diagnoses Boraginacearum novarum regionis Florae Malesianae. – Blumea 38: 461–464.
– & ESFANDIARI, E. 1976: Zwei neue Arten von Boraginaceae aus dem Herbarium Ministerii Iranici Agriculturae (Evin). – Bot. Abteil. Pl. Pests Diseases Res. Inst. 8: 1–5.
RILKE, R.M. 1908: Neue Gedichte. Leipzig.
ROBINSON, B.L. 1891: Descriptions of new plants, collected in Mexico by C.G. Pringle in 1889 and 1890. – Proc. Amer. Acad. Arts 26: 164–176.
– 1902: Flora of the Galapagos Islands. – Proc. Amer. Acad. Arts 38(4): 77–270.
RODRIGUEZ, G. 1993: El genero *Heliotropium* L. (Boraginaceae) en Venezuela. Sinopsis. – Acta Bot. Venez. 16: 83–91.
ROEMER J.J. & SCHULTES, J.A. 1819: Systema vegetabilium, vol. 4. Stuttgart.
ROSE, J.N. & STANDLEY, P.C. 1912: Report on a collection of plants from the Pinicate Region of Sonora. – Contr. U.S. Nat. Herb. 16(1): 5–20.
ROTA, L. 1853: Prospetto della flora della provincia di Bergamo. Bergamo.
ROTH, A.W. 1821: Novae plantarum species praesertim indiae orientalis. Halberstadt.
ROXBURGH, W. 1814: Hortus bengalensis. Serampore.
– 1824: Flora indica, vol. 2. Serampore.
– 1832: Flora indica ed. Carey. Calcutta.
ROYLE, J.F. 1833–1840: Illustrations of the botany of the Himalayan Mountains, vol. 1. London.
RUIZ LOPEZ, H. & PAVON, J. 1799: Flora peruviana et chilensis, to. 2. Madrid.
RUSBY, H.H. 1895: On the collections of Mr. M. Bang in Bolivia, part 2. – Mem. Torrey Bot. Club 4: 203–274.
– 1907: An enumeration of the plants collected in Bolivia by M. Bang, part 4. – Bull. New York Bot. Gard. 4: 309–470.
RUSSEL, A. 1794: The natural history of Aleppo ed. 2. London.
RYDBERG, P.A. 1903: Studies on the Rocky Mountain flora 10. – Bull.Torrey Bot. Club 30: 247–262.
– 1932: Flora of the Prairies and Plains of Central North America. New York.
SAINT-HILAIRE, A.F.C.P. de 1833: Voyage dans le district des diamans, tom. 2. Paris.
SALISBURY, R.A. 1796: Prodromus stirpium in horto ad Chapel Allerton vigentium. London.
SALT, H. 1814: A voyage to Abyssinia. London.
SARKISOVA, S.A. 1986: *Heliotropium* & *Piptoclaina*. – In: VVEDENSKY, A.I. (ed.): Opredelitelj rasteeij srednej asii 8: 92–99 (= Conspectus Florae Asiae Mediae 8). Tashkent.
SAUVAGE, C. & VINDT, J. 1954: Flore du Maroc analytique, descriptive et illustrée. Spermatophytes, fasc. 2. – Trav. Inst. Sci. Chérifien, Sér. Bot. 3: 1–267.
SCHEEL, R., YBERT, J.-P. & BARTH, O.M. 1996: Pollen morphology of the Boraginaceae from Santa Catarina State (southern Brazil), with comments on the taxonomy of the family. – Grana 35: 138–153.
SCHINZ, H. 1889: Beiträge zur Kenntnis der Flora von Deutsch-Südwest-Afrika und der angrenzenden Gebiete 3. – Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg 30: 229–276.
– (ed.) 1915: Beiträge zur Kenntnis der afrikanischen Flora 26. – Vierteljahresschr. Naturf. Ges. Zürich 60: 389–422.

SCHMALHAUSEN, J.T. 1895–1897: Flora Srednei i Yuzhnoi Rossii, Kryma i Sebernago Kavkaza. Kiev.
SCHOMBURGK, R. 1848: Reisen in Britisch-Guiana in den Jahren 1840–44, Theil 3: Versuch einer Fauna und Flora von Britisch-Guiana. Leipzig.
SCHRADER, H.A. 1819: De Asperifoliis Linnei commentatio. – Comment. Soc. Regiae Sci. Gott. Recent. 4: 175–196. (& Unveränderter Separatdruck mit eigener Paginierung 1820)
SCHRANK, F.v.P. v. 1817–1819: Plantae rariores horti academici Monacensis, vol. 1. München.
SCHTSCHÉGLÉEW, S. 1853: Note sur quelques nouvelles plantes du Caucase. – Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 26: 320–330.
SCHULTES, J.A. 1809: Observationes botanicae. Innsbruck.
SCHUMACHER, C.F. 1827: Beskrivelse af Guineeiske planter. København.
SCHUMANN, K. 1889: Untersuchungen über das Borragoid. – Ber. D. Bot. Ges. 7(1): 53–80.
SCHWARTZ, O. 1939: Flora des tropischen Arabien. – Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg 10: 1–393.
SCHWEINFURTH, G. 1862: Plantae quaedam niloticae. Berlin.
– 1867: Beitrag zur Flora Aethiopiens. Berlin.
SCOPOLI, J.A. 1777: Introductio ad historiam naturalem. Praha.
SCOTT, J.K. & KENNEALLY, K.F. 1981: The distribution of Boraginaceae in Western Australia in relation to the biological control of *Echium plantagineum* L. – Res. Notes W. Austral. Herb. 5: 81–109.
SENNEN, Frere 1930: Plantes d'Espagne. Diagnoses et commentaires. – Bol. Soc. Ibèr. Ci. Nat. 29: 36–51.
SESSÉ y LACASTA, M. de & MOÇIÑO, J.M. 1887–1890: Plantae novae hispaniae. – Naturaleza (Mexico City), ser. 2, 1 appendix: i–vi, 1–184, I–XIII.
– & – 1891–1897: Flora mexicana. – Naturaleza (Mexico City), ser. 2, 2 appendix: i–xi, 1–263, I–XVI.
SHARMA, R. 1954: Floral anatomy of *Heliotropium indicum*. – Agra Univ. J. Res. (Sci) 3(2): 349–357.
SHREVE, F. & WIGGINS, I.L. 1964: Vegetation and flora of the Sonoran Desert, vol. 2. Stanford.
SILVARAJAN, V.V. & MANILAL, K.S. 1972: A new species of *Heliotropium* L. from South India. – J. Indian Bot. Soc. 51: 348–350.
SLOANE, H. 1707: A voyage to the Island Madera, Barbados, Nieves, S. Christophers and Jamaica, vol. 1. London.
SMALL, J.K. 1903: Flora of the Southeastern United States. New York.
– 1905: Additions to the flora of subtropical Florida. – Bull. New York Bot. Gard. 3: 419–440.
SMITH, L.B. 1970: Boragináceas. – In: REITZ, P.R.: Flora illustrada Catarinense. Itajai.
SOÓ, R. v. 1931: Nomenclator Borbásianus. – Editio Inst. Bot. Univ. Debreceniensis, ser. 1: 1–50.
SPACH, E. [1838] 1840: Histoire naturelle des végétaux. Phanerogames, vol. 9. Paris.
SPANOGHE, J.B. 1841: Prodromus flora Timorensis, pt. 2. – Linnaea 15: 314–350.
SPECHT, R.L. & C.P. MOUNTFORD (eds.) 1958: Records of the American-Australian scientific expedition to Arnhem Land 3, Botany and plant ecology. Melbourne.
SPEGAZZINI, C.L. 1896: Contribucion al estudio de la flora de la sierra de la Ventana. La Plata.
– 1901: Plantae novae nonullae americae australis. – Comun. Mus. Nac. B. Aires 1: 312–323, tab. 5.
– 1902: Nova addenda ad floram Patagonicam II. – Anales Soc. Ci. Argent. 53: 66–80.
– 1903: Notes synonymiques. – Anales Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires, ser. 3, 2: 7–9.
SPRENGEL, K. 1819: Novi proventus hortorum academicorum halensis et berolinensis. Halle.
– 1824 [1825]: Systema vegetabilium ed. 16, Bd. 1. Göttingen.
– 1827: Systema vegetabilium ed. 16, vol. 4. Göttingen.
STANDLEY, P.C. 1924: Trees and shrubs of Mexico 4. – Contr. U.S. Natl. Herb. 23: 849–1721.
STEUDEL, E. 1840: Nomenclator botanicus ed. 2, vol. 1. Stuttgart.
STEVEN, C. v. 1851: Observationes in Asperifolias taurico-caucasicas. – Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 24(2): 558–609.
STOCKS, J.E. 1852: Notes on Beloochistan plants. – J. Bot. (Hooker) 4: 142–150, 172–182.
STROBL, G. 1884: Flora der Nebroden (Fortsetzung). – Flora 67: 538–548.
SUESSENGUTH, K. & al. 1953: Neue Taxa, Kombinationen und Vorkommen in Süd-Afrika. – Mitt. Bot. Staatssamml. München 1(8): 333–345.
SVENSON, H.K. 1946: Vegetation of the coast of Ecuador and Peru and its relations to that of the Galapagos Islands, II. Catalogue of plants. – Amer J. Bot. 33: 427–498.
SVENSSON, H.G. 1923: Om *Heliotropium*-gruppens embryologi [Vortragsreferat]. – Svensk. Bot.

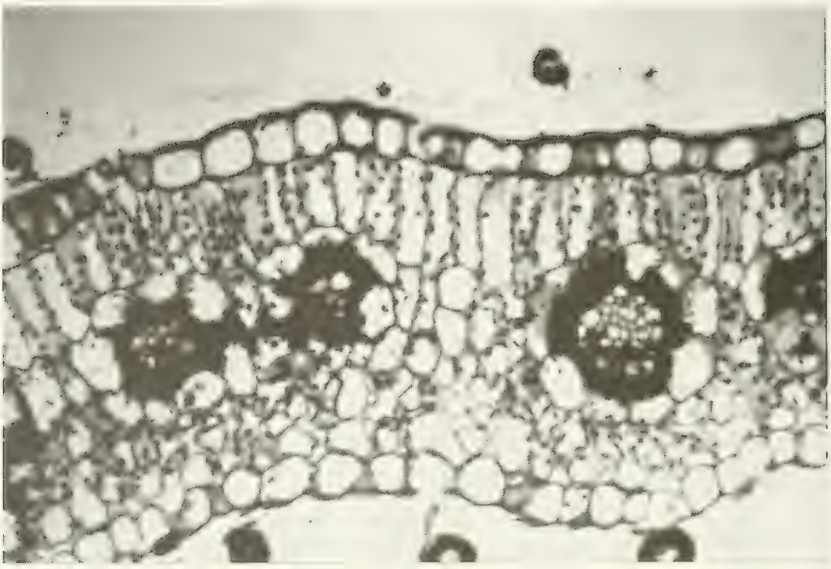
Tidskr. 17: 388–389.
– 1925: Zur Embryologie der Hydrophyllaceen, Borraginaceen und Heliotropiaceen mit besonderer Rücksicht auf die Endospermbildung. Uppsala.
SWARTZ, O. 1788: Nova genera et species plantarum seu prodromus descriptionem vegetabilium maximam partem incognitarum quae sub itinere in Indiam occidentalem annis 1783–1787 digessit. Stockholm.
SWEET, R. 1818: Hortus suburbanus Londinensis. London.
– 1826: Hortus britannicus. London.
TÄCKHOLM, V. & BOULOS, L. 1974: Supplementary notes to the students' flora of Egypt second edition. – Publ. Cairo Univ. Herb. 5: 1–136.
TERRACCIANO, A. 1892: Contribuzione alla flora del paese dei Somali. – Bol. Soc. Bot. Ital. 1892: 421–426.
THELLUNG, A. 1908: Nomenclator Garsaultianus. – Bull. Herb. Boiss. sér. 2, 8: 713–714, 778–793, 901–913.
THORNE, R.F. 1978: New subspecific combinations for southern California plants. – Aliso 9: 189–196.
– 1983: Proposed new realignments in the angiosperms. – Nord. J. Bot. 3: 85–117.
THUNBERG, C.P. 1794: Prodromus plantarum capensium. Uppsala.
– 1823: Flora capensis ed. 2. Stuttgart.
TIDESTROM, I. 1935: New Arizona plant names. – Proc. Biol. Soc. Wash. 48: 39–44.
TIEGHEM, P. 1906: Sur les Héliotropiacées. – Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 9, 4: 261–271.
TODZIA, C.A. 1994: The University of Texas Herbaria Type Register. – Phytologia Mem. 9: 1–288.
TORREY, J. 1848: Botanical Appendix. – In: EMORY, W.H.: Notes of a military reconnoissance: 135–155 [& Proc. Two Houses Congress U.S. 37].
– 1853: Botany. – In: MARCY, R.B.: Exploration of the Red River of Louisiana, Appendix G: 266–293. [& Proc. Two Houses Congress U.S. 75].
– 1859: Botany of the boundary. – In: EMORY, W.H.: Report on the United States and Mexican Boundary Survey 2(1): 27–270, pl. 1–61. Washington.
TRAUTVETTER, E.A. 1881: Elenchus stirpium anno 1880 in isthmo caucasico lectarum. – Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 7(2): 397–531.
– 1883: Incrementa florae phaenogamae rossicae, fasc. 3. Petropoli [& in Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 9: 39. 1884].
TURRIL, W.B. & al. 1915: Diagnoses Africanae LXIII. – Bull. Misc. Inform. 1915: 76–81.
URBAN, I. 1899: Symbolae antillanae, vol. 1(2). Berlin.
– 1906: Plantae novae andinae imprimis Weberbauerianae 2. – Bot. Jahrb. Syst. 37: 503–646.
– 1915: Sertum antillanum 2. – Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 13: 465–484.
– 1921: Plantae haitenses novae vel rariores a cl. E.L. Ekman 1917 lectae. – Ark. Bot. 17(7): 1–72.
– 1929 a: Plantae haitenses et domingenses novae vel rariores a cl. E.L. Ekman 1924–1928 lectae VI. – Ark. Bot. 22 A (10): 1–108.
– 1929 b: Plantae haitenses et domingenses novae vel rariores a cl. E.L. Ekman 1924–1928 lectae VII. – Ark. Bot. 22 A (17): 1–115.
URZUA, A., VILLAROEL, L., TORRES, R. & TEILLIER, S. 1993: Flavonoids in the Resinous Exudate of Chilean *Heliotropium* species from Cochranea section. – Biochem. Syst. Ecol. 21: 744.
VAHL, J.M. 1790–1794: Symbolae botanicae. København.
VATKE, W. 1875 a: Descriptiones Borraginacearum novarum orientalium. – Z. Gesammte Naturwiss. (Halle) 45: 123–130.
– 1875 b: Plantas in itinere africano ab J.M. Hildebrandt collectas (III. Borraginaceae). – Österr. Bot. Z. 25: 166–169.
– 1882 a: Plantas in itinere africano ab J.M. Hildebrandt collectas, Borraginaceae reliquae. – Linnaea 43: 314–323.
– 1882 b: Plantas in itinere africano ab J.M. Hildebrandt collectas, Convolvulaceae. – Linnaea 43: 507–526.
VAUPEL, F.K.J. 1912: Borraginaceae africanae novae. – Bot. Jahrb. Syst. 48: 526–532.
VELLOZO, J.M. da Conceiçao, [1825] 1829: Florae fluminensis, text. Rio de Janeiro.
– [1827] 1831: Florae fluminensis, icones, vol. 2. Paris.
VERDCOURT, B. 1987 a: On the typification of *Heliotropium supinum* L. – Kew Bull. 42: 710.
– 1987 b: A new genus *Nogalia* (Boraginaceae - Heliotropioideae) from Somaliland and southern

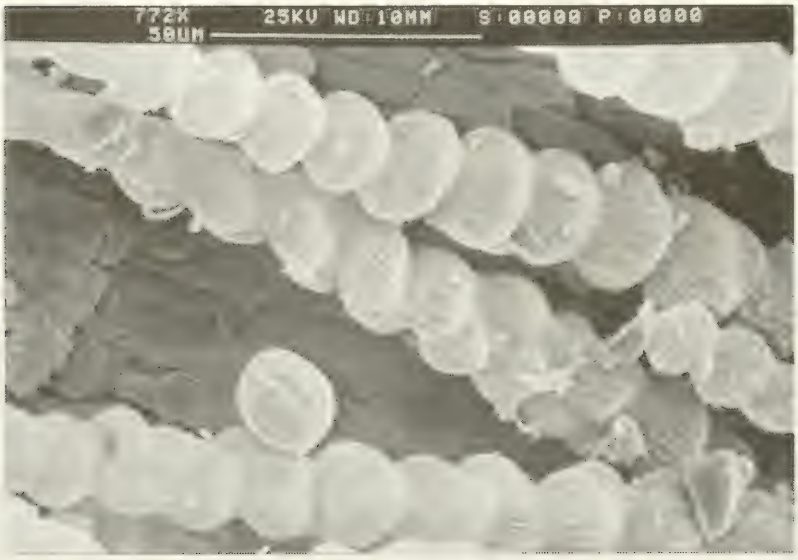
Arabia. – Kew Bull. 43(3): 431–435.
– 1989: Synonymies in Boraginaceae. – Kew Bull. 44: 166.
– 1991: Boraginaceae. – In: POLHILL, R.M. (ed.): Flora of tropical East Africa. Rotterdam.
VIERHAPPER, F. 1905 a: Neue Pflanzen aus Sokótra, Abdal Kuri und Semhah VII. – Österr. Bot. Z. 55: 439–440.
– 1905 b: Neue Pflanzen aus Sokótra, Abdal Kuri und Semhah VIII. – Österr. Bot. Z. 55: 462–466.
– 1906: Neue Pflanzen aus Sokótra, Abdal Kuri und Semhah IX. – Österr. Bot. Z. 56: 256–262.
– 1907: Beiträge zur Kenntnis der Flora Südarabiens und der Inseln Sokótra, Sémha und Abd el Kûri. – Denkschr. Kaiserl. Acad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. 71(1): 321–490.
VILLAROEL, L., TORRES, R. & URZUA, A. 1991: Compuestos en el exudado resinoso de *Heliotropium stenophyllum*. Determinacion estructural y effectos antialimentario y antioxidantes. – Bol. Soc. Chil. Quim. 36: 169–174.
VISIANI, R. de 1836: Plantae quaedam Aegypti ac Nubiae enumeratae atque illustratae. Padova.
VOIGT, J.O. 1845: Hortus suburbanus calcuttensis. Calcutta.
VVEDENSKY, A.I. (ed.) 1986: Conspectus florae asiae mediae, tom. 8. Tashkent.
WALLICH, N. 1828–1849: A numerical list of dried specimens Catalogue. London. (unpubl.).
WALPERS, W.G. 1859: Annales botanices systematicae, vol. 5. Leipzig.
WATSON, S. 1883: Contributions to American Botany X, 1. List of plants from southwestern Texas and northern Mexico, collected chiefly by Dr. E. Palmer in 1879–1880. – Proc. Amer. Acad. Arts 18: 96–191.
– 1886: Contributions to American Botany XIII, 1. List of plants collected by Dr. Edward Palmer in southwestern Chihuahua, Mexico, in 1885. – Proc. Amer. Acad. Arts 21: 414–445.
WARMING, E. 1867: Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam part 1. – Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren. Kjobenhavn 1867: 1–45. København.
WEBB, D.A. & BERTHELOT, S. 1844–1850: Histoire naturelle des Iles Canaries, tom. 3, Phytographia canariensis vol. 3. Paris.
WELWITSCH, F.M.J. [1858] 1859: Apontamentos phytogeographicos. [& Bol. Ann. Conselho Ultramar., ser. 1, 5: 527–580].
WIGGINS, I.L. 1950: Taxonomic notes on plants from the Sonoran Desert. – Contr. Dudley Herb. 4(2): 13–21.
WIGHT, R. 1840–1850: Illustrations of Indian Botany. Madras.
– 1848–1850: Icones plantarum indiae orientalis, vol. 4. Madras.
WIKSTRÖM, J.E. 1827: Öfversigt af ön Guadeloupe's Flora. Stockholm [& Kongl. Vetensk. Acad. Handl. 1827: 51–79].
WILDEMAN, E. de 1902–1903: Études sur la flore du Katanga. – Ann. Mus. Congo, Bot. Ser. 4(1): 1–241.
WILLDENOW, C.L. 1798: Species plantarum, vol. 1. Berlin.
– 1809: Enumeratio plantarum horti regii botanici berolinensis. Berlin.
WRIGHT, C.H. 1904: Boraginaceae. – In: THISELTON-DYER, W.T. (ed.) 1904: Flora capensis, vol. 4 sect. 2(1): 2–45. London.
ZOHARY, M. 1941: Taxonomical studies. – Palestine J. Bot., Jerusalem Ser. 2(2/3): 151–184.

Allgemeine Nachschlagewerke

BRIDSON, G.D.R. & SMITH, E.R. (eds.) 1991: B-P-H/S, Botanico-Periodicum-Huntianum/Supplementum. Pittsburgh.
BRUMMITT, R.K. & POWELL, C.E. (eds.) 1992: Authors of plant names. Kew.
GREUTER, W., BARRIE, F.R., BURDET, H.M., CHALONER, W.G., DEMOULIN, V., HAWKSWORTH, D.L., JØRGENSEN, P.M., NICOLSON, D.H., SILVA, P.C., TREHANE, P. & MCNEILL. (eds.) 1994: International Code of Botanical Nomenclature (Tokyo Code), adopted by the 15th International Botanical Congress, Yokohama, August–September 1993. – Regnum Veg. 131.
HOLMGREN, P.K., HOLMGREN, N.H. & BARNETT, L.C. (eds.) 1990: Index Herbariorum, pt. I: The herbaria of the world, ed. 8. (ed. HOLMGREN, P.K. & al.). New York.
LAWRENCE, G.H.M., BUCHHEIM, A.F.G., DANIELS, G.S., DOLEZAL, H. (eds.) 1968: B-P-H, Botanico-Periodicum-Huntianum. Pittsburgh.
STAFLEU, F.A. & COWAN, R.S. (eds.) 1976–1988: Taxonomic Literature, ed. 2, vol. 1–7. Utrecht.
WITTSTEIN, G.C. 1852: Etymologisch-botanisches Handwörterbuch. Ansbach.

Tafel 1 Gefärbter Längsschnitt durch eine Blüte von *Heliotropium bacciferum* Forssk. (Schichten von außen nach innen: Kelch, Krone an der Außenseite mit Haaren, Diskus, Fruchtblätter mit Samenanlagen, Griffel-/Narbenkomplex mit deutlich durchwachsenem Narbenring, Antheren mit Pollenkörnern) [Foto: H. Hilger].





Tafel 2 Oben: Gefärbter Blattquerschnitt von *Heliotropium sessilistigma* Hutch. & E.A. Bruce: C4-Pflanze mit Kranzzellen um die Leitbündel; unten: moniliforme Haare mit einem anhaftenden Pollenkorn im Kronenschlund von *H. mendocinum* Phil.

Tafel 3 *Heliotropium* sect. *Cochranea*; oben: *H. linariaefolium* Phil. [Chile, Esmeralda, X.1980, *Grau* s.n.]; mitte: *H. philippianum* I.M.Johnst. [Chile, Prov. Chañaral, 20 km N Caldera, *R. Kraus*]; unten: *H. pycnophyllum* Phil. [Chile, Paposo - Taltal, X.1980, *Grau*].

Tafel 4 *Heliotopium* sect. *Coeloma*; oben: *H. transalpinum* Vell. [Argentinien, Prov. Misiones, 40 km N Eldorado, 8.12.1995, *Hilger 95/24*]; unten: *H. veronicifolium* Griseb. [Argentinien, Prov. Chaco, W Pampa del Infierno, 9.12.1995, *Hilger 95/29*].

Tafel 5 Oben links: *Heliotropium* sect. *Heliothamnus*; *H. arborescens* L. [cult. Bot. Gart. München, 1.5.1993, *Förther*]; oben rechts: *Heliotropium* sect. *Heliotrophytum*; *H. nicotianaefolium* Poir. [Argentinien, Prov. Salta, S Fraile Pintado, 10.12.1995, *Hilger 95/38*]; unten: *Heliotropium* sect. *Heliotropium*; *H. giessii* Friedr.-Holzh. [Namibia, Khorixas - Outjo, 6.1.1994, *Hilger 93/29*].

Tafel 6 *Heliotropium* sect. *Monimantha*; *H. ophioglossum* Stocks [aus RÉVOIL 1882: tab. 4, sub *H. stylosum* Franch.].

Tafel 7 a–d: *Heliotropium* sect. *Odontotropium*; *H. arbainense* Fresen. [aus FEINBRUN 1977: Taf. 93]; e–i: *Heliotropium* sect. *Platygyne*; *H. curassavicum* L. [aus CORRELL 1982: 1205, fig. 518]; [mit freundl. Genehmigung der Herausgeber].

Tafel 8 *Heliotropium* sect. *Orthostachys* subsect. *Bracteata*; oben links: *H. convolvulaceum* (Nutt.) A.Gray [aus Bot. Mag. 92: tab. 5615. 1866]; oben rechts: *H. convolvulaceum* (Nutt.) A.Gray [U.S.A., Kalifornien, Palm Springs, 27.6.1992, *Hilger 92/77*]; unten links: *H. mendocinum* Phil. [Argentinien, Prov. Catamarca, 40,5 km S Santa Maria, 13.12.1995, *Hilger 95/66*]; unten rechts: *H. chrysanthum* Phil. [dito, *Hilger 95/68*].

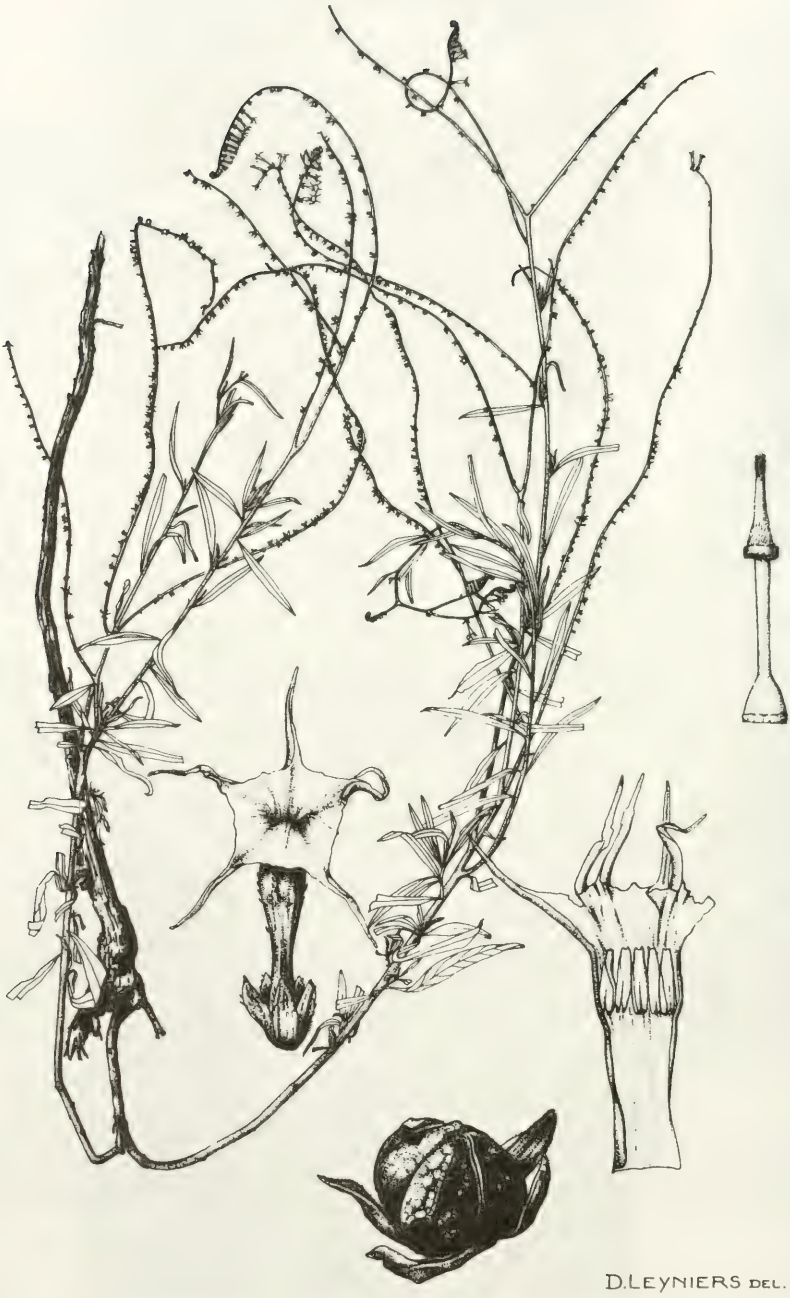
Tafel 9 *Heliotropium* sect. *Orthostachys* subsect. *Bracteata*; *H. chrysanthum* Phil. mit unterirdischen Sproßknollen [Argentinien, Prov. Salta, pr. Cafayate, 19.10.1948, *Fries* (S)].

Tafel 10 Links: *Heliotropium* sect. *Orthostachys* subsect. *Ebracteata*; *H. procumbens* Mill. [Venezuela, Maracay, Tapatapa, *Vogl* 964 (M)]. Rechts: *Heliotropium* sect. *Plagiomeris*; *H. paronychioides* A.DC. [Chile, Prov. Ñuble, Nevado-Tal, 16.1.1981, *Grau* 2750 (M)].

Tafel 11 *Heliotropium* sect. *Pseudocoeloma*; links: *H. albiflorum* Engl. [Namibia, Farm Otjizondu am SW-Hang der Kuduberge, 6.6.1961, *Giess 3473* (M)]; rechts: *H. nelsonii* C.H.Wright [Namibia, am Ugab SW Anigab, 15.2.1958, *Merxmüller 1614* (M)].

Tafel 12 *Heliotropium* sect. *Pterotropium*; Standortfoto oben: *H. erosum* Lehm. [Kanarische Inseln, El Medano, 18.10.1980, *Hilger*]; Standortfoto unten: *H. riebeckii* Schweinf. & Vierh. [Sokotra, I.1994, *Printzen 248*].

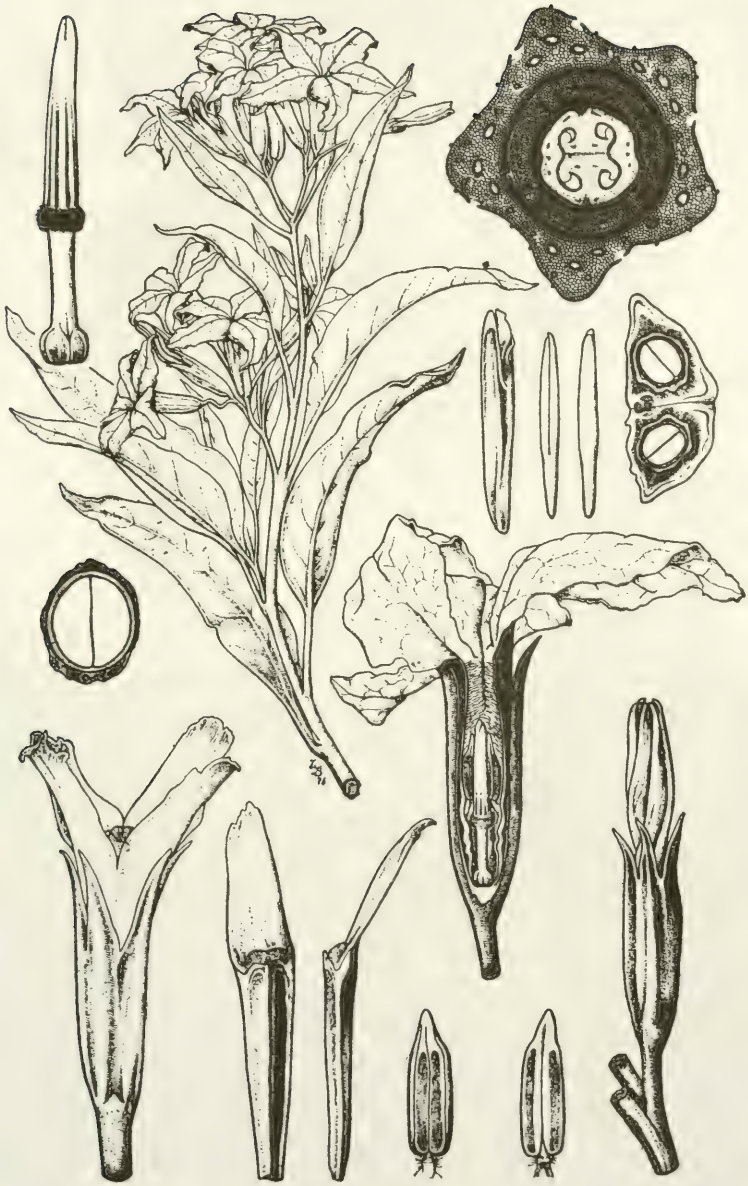
Tafel 13 *Heliotropium* sect. *Rutidotheca*; links: *H. longiflorum* (A.DC.) Jaub. & Spach [Yemen, Wadi Heggah, 30.4.1887, *Deflers 60* (M)]; rechts: *H. lineare* (A.DC.) C.H.Wright [Namibia, Etosha-Nationalpark, Grootvlakte S Natco, 28.2.1976, *Giess & Loutit 14050* (M)].



Tafel 14 *Heliotropium* sect. *Zeylanica*; *H. zeylanicum* (Burm.f.) Lam. [aus VERDCOURT 1991: 57, fig. 17; mit freundl. Genehmigung des Herausgebers].

Tafel 15 *Argusia sogdiana* (Bunge) Czerep. [aus POPOV 1953: 117, tab. 6].

Tafel 16 *Ixorhea tschudiana* Fenzl. Oben links und rechts Standortaufnahmen: Argentinien, Prov. Salta, bei Angastaco, 13.12. 1995, *Hilger 95/65*]. Unten REM-Aufnahmen der Blattoberfläche: links: Stomata in der Harzschicht; rechts: Harzschicht entfernt [Fotos: Hilger].

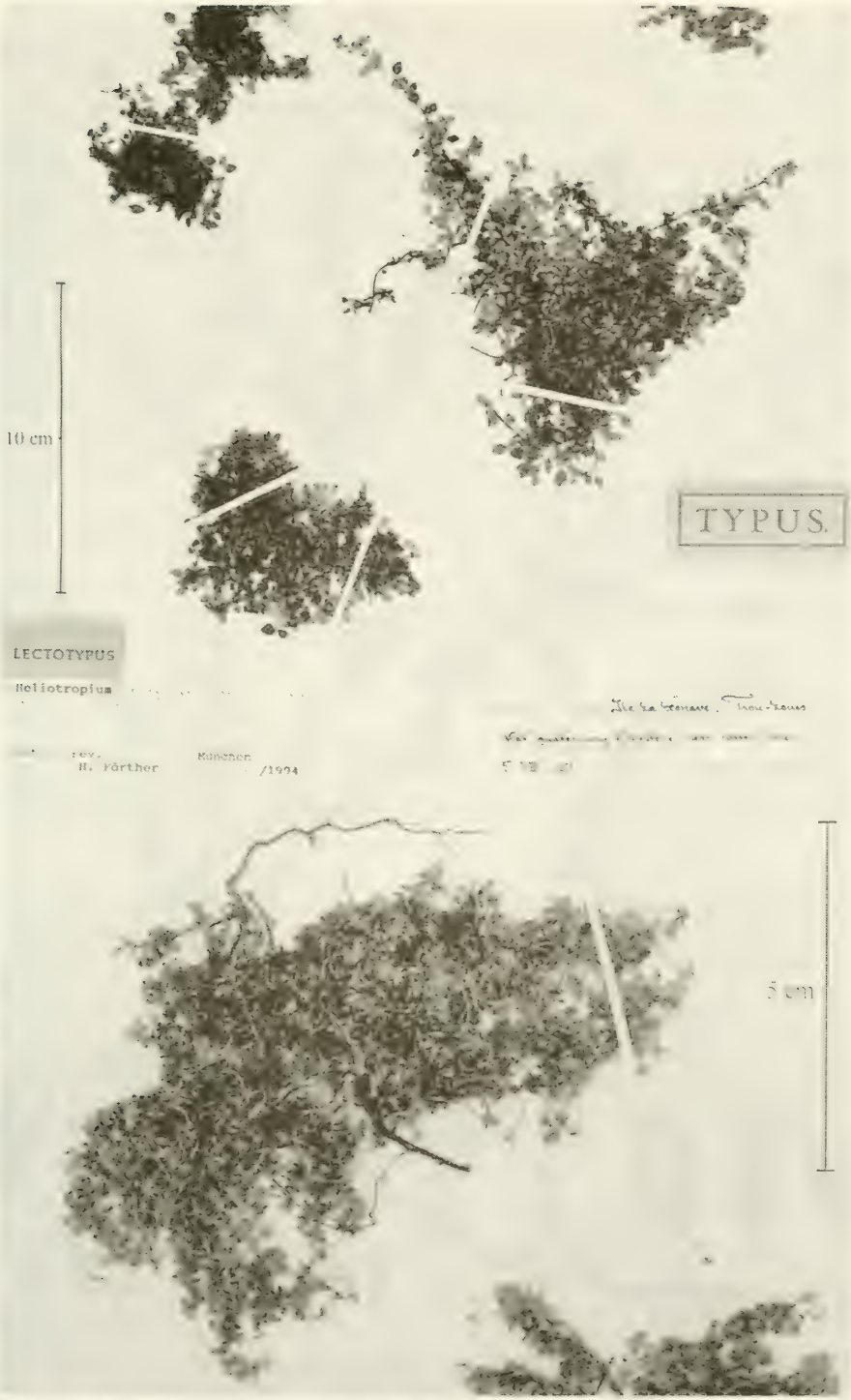


Tafel 17 *Ixorhea tschudiana* Fenzl [Strichzeichnung aus DiFULVIO 1978: 77; mit freundl Genehmigung des Herausgebers].

Tafel 18 *Nogalia drepanophylla* (Baker) Verdc. [Strichzeichnung aus VERDCOURT 1987: 433; mit freundl. Genehmigung des Herausgebers] a–h: subsp. *drepanophylla*; j: subsp. *suaediformis* Verdc.].

Tafel 19 Oben: *Tournefortia cymosa* L. [aus: JACQUIN 1781–1787: tab. 31 (1782)]; unten: *Tournefortia fuliginosa* Humb., Bonpl. & Kunth [Venezuela, Prov. Tachira, Cordillera bei Pregonero, II.1993, *Gerlach*].

Tafel 20 *Ceballosia fruticosa* (L.f.) Kunkel. Oben links: Tafel aus Bot. Reg. 6: tab. 464. 1820; oben rechts: Herbarbeleg [*Kunkel 12456* Exs. Sel. Fl. Canar. 39 (M)]; unten: Fruchtquerschnitt [Foto: H. Hilger].



Tafel 21 Oben: *Hilgeria hypogaea* (Urb. & Ekman) Förther [Haiti, Ile La Gonave, Trou-Louis, 5.8.1927, *Ekman H 8825* (Lectotypus: S)]; unten: *Hilgeria pedicellare* (Urb. & Ekman) Förther [Haiti, Massif du Nord, Les Gonaïves, Coupe à Pintade, 22.12.1927, *Ekman H 9441*].

Tafel 22 *Schleidenia paradoxa* (Mart.) Endl. [aus: MARTIUS 1827: Bd. 2, tab. 164].

9. Anhang

9.1. Liste aller unter *Heliotropium* valid publizierter Taxa

Die nachfolgende Liste enthält alle Arten und supraspezifischen Taxa, die innerhalb der Gattung *Heliotropium* L. als veröffentlicht festgestellt werden konnten. Elemente, die unter anderen Gattungen publiziert wurden, aber zu *Heliotropium* gehören, werden unter Kapitel 9.2. behandelt. Die Nomina nuda oder Fehlinterpretationen werden separat unter Kapitel 9.3. aufgeführt.

Grundsätzlich wird unter jedem Eintrag zuerst der Publikationsort (Abkürzung nach Botanico-Periodicum-Huntianum 1968 & Supplement 1991 und STAFLEU & COWAN 1976-1988), die Typusaufsammlung(en) mit Aufbewahrungsort oder das Basio- bzw. Typonym angegeben. In offenen Typusfragen wurden Lectotypen festgelegt, soweit dies zweifelsfrei möglich war. Bei einigen Zweifelsfällen wurde der Nachvollziehbarkeit der Verfahrensweise wegen eine kurze Erklärung beigefügt. Die Autorenabkürzungen erfolgen nach BRUMMITT & POWELL 1992. Die Herbarien sind entsprechend ihrer Akronyme nach HOLMGREN & al. 1990: Index herbariorum, ed. 8 angegeben. Das Kürzel MSB (= München Systematische Botanik) stellt das neu zugelassene Akronym für das Herbar des Institutes für Systematische Botanik der Ludwig-Maximilians-Universität München, Menzinger Str. 67, D-80638 München dar, das als eigenständige Sammlung mit den Beständen der Botanischen Staatssammlung München (M) vereinigt unter angegebener Adresse verwahrt wird.

verwendete Symbolik:
fett = allgemein anerkannte Taxa
fett + unterstrichen = anerkannte und vom Autor bestätigte Taxa
normal = nicht geprüfte Taxa
normal + unterstrichen = geprüfte Synonyme zu anderen Taxa
[ ] = Ergänzungen oder Erläuterungen vom Autor

abbreviatum Rusby 1895, Mem. Torrey Bot. Club 4: 224. – Holotypus: [Bolivia, Tarija], Vic. Cochabamba, 1891, *Bang 924* (NY {Columbia College}!; Iso: B+, BM!, F 162407! [photo F neg. nr. 57716], GH!, K, LE!, NY {College of Pharmacy}!, US 43098!, US 944668!, W 9030!)

abyssinicum Vatke 1875, Österr. Bot. Z. 25(5): 168. – Typus: Abyssinia: Habab in locis sterilibus, 8.1872, 7000', *Hildebrandt 470 b* (Holo: B+; Iso: BM!, LE!, W)

acutiflorum Kar. & Kir. 1842, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 15: 406. – Syntypi: inter Arganaty et fl. Ajagus, 1841, *Karelin & Kiriloff 1723* (BM!, K!, LE!, MW, P!); in collibus sabulosis Songoriae inter fontem Sassyk-pastau et montes Arganaty [SE Balkhash See], *Karelin & Kiriloff 1724*. Lectotypus (GUBANOV 1993: 107): in collibus sabulosis Songoriae inter fontem Sassyk-pastau et montes Arganaty, *Karelin & Kiriloff 1724* (MW; Iso: BM!, BR!, G!, H 1035245!, K!, LE!, M!, P!, W!)

adenense Gürke 1905, Bot. Jahrb. Syst. 35: 728. – Typus: Aden, am steinigen Berghang des Dschebel Schemsan, *Ellenbeck 126* (Holo: B+)

adenogynum I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 42. – Holotypus: Peru, Dept. Lima, Chosica, ca. 3000 ft. [900 m], 28.4.–2.5.1922, *Macbride & Featherstone 495* (F 517029! [photo F neg. nr. 50026: MSB 47537, NY, photo & fragm. GH!]; Iso: US 1124328! [photo: MSB 49257])

aegyptiacum Lehm. 1824, Ind. sem. hort. Hamb. 1824: 20. – Holotypus: cultis in Hort. Hamb. e semina in Aegypta lecta, 1824, *Lehmann* (MEL 233276!; Iso: K!)

aenigmatum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 583. – Holotypus: Australia, Western Australia: Napier Downs [Horse Paddock?], Barker River, 24.4.1951, *Gardner 10085* (PERTH)

affghanum Boiss. 1879, Fl. or. 4: 143. – Holotypus: in Affghania, *Griffith* distr. nr. *5936* (G-

BOIS!; Iso: C!, FI!, GH!, LE!, M!, NY!, P!, S!, W!) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

africanum Schumach. & Thonn. 1827, Beskr. Guin. pl.: 107. – Holotypus: [H. indicum var. guineense], Ghana [Guinea], *Thonning 69* (C!) (= **H. indicum** L.)

agdense Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 297. – Syntypi: in margine australi & occidentali deserti salsi magni Persiae, prope Aghda, 1859, *Bunge* (G-BOIS!, P); Schurab, 13.10.1858, *Bunge & Bienert*. Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 196): Schurab, 13.10.1858, *Bunge & Bienert* (P!)

albiflorum Engl. 1889, Bot. Jahrb. Syst. 10: 267. – Typus: Hereroland, Barmen, 900 m, *Marloth 1416* (Holo: B+, fragm. GH!)

albo-hispidum Baker 1895, Bull. Misc. Inform. 1895: 220. – Typus: Somaliland: Golis range at Hammar, [= hills just S of Berbera coastal, Brit. Somaliland, lat. 10°00'-long. 45°00'], 9.2.1895, *E.Cole* (K, fragm. GH!) (= **Echiochilon vatkei** (Gürke) I.M.Johnst.)

albovillosum Riedl 1967, in Rech.f., Fl. Iranica 48: 44, t. 6 f. 1. – Lectotypus (hoc loco designatus): Iraq: Mosul, Dohuk, dry rocky slope overlooking town, 2.9.1957, *Haines 1220* (K; Iso: E, W!) (= **H. bovei** Boiss.)

album St.-Lag. 1889, in Cariot, Étude fl., ed. 8, 2: 614. nom. illeg. [Neubenennung für H. europaeum L.] (≡ **H. europaeum** L.)

alcyonium Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 626. – Holotypus: Australia, Northern Territory: beside airstrip at Jabiru, 24.2.1973, *Craven 2382* (CANB; Iso: A, DNA, L, RSA)

aleppicum Boiss. 1849, Diagn. pl. or. nov., 1. ser., 11: 88. – Holotypus: in planitie elata inter littora Syriae et urbem Aleppum sita, 7. 1846, *Boissier* (G-BOIS!) (= **H. myosotoides** Banks & Sol.)

alii Y.J.Nasir 1987, Candollea 42(2): 553, fig. 1. – Holotypus: Baluchistan: S Makran, 8 miles from Sunstar, Turbat road, *Ali & Faruki & Abedin 1101* (KUH) (= **H. remotiflorum** Rech.f. & Riedl)

ambiguum DC. 1845, Prodr. 9: 533. – Holotypus: [Südafrika], in prom. Bonae Spei ad Olifant rivier prope Ebenezar, ca. 100 ped., 1838, *Drège 7835* (G-DC!: cum diagn.; Iso: BM!, HAL!, K!, L!, LE!, M!, P!, PRC!, PRE, S!) (= **H. supinum** L.)

americanum Mill. 1768, Gard. dict. ed. 8: no. 11. – Lectotypus (W.T.GILLIS in herb., hoc loco designatus): [Mexico], Vera Cruce, 1731, *Houston* (BM!) (= **H. procumbens** Mill.)

ammophilum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 547. – Holotypus: Australia, Northern Territory: 121 km S of Alice Springs on the Stuart Highway, 11.9.1983, *Craven 8182* (CANB; Iso: A, AD, DNA, E, MEL, PERTH)

amnis-edith Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 584. – Holotypus: Australia, Northern Territory: Stuart Highway crossing of the Edith River, S side of river, 25.4.1983, *Craven 8164* (CANB; Iso: A, DNA, E, MEL)

amplexicaule Vahl 1794, Symb. bot. 3: 21. – Holotypus: in Brasilia; Montevideo, *Commerson* [ded. Thouin] (C-Vahl! [photo F neg. nr. 21970: GH, NY, US]; Iso: MPU?, P!, P-JU 6566!)

anchusaefolium Poir. 1813, Encycl. méth. bot. suppl. 3: 23. – Holotypus: Buenos-Ayres, *Commerson* in herb. Juss. (P-JU 6566!: Montevideo, 11.1767; Iso: G-DC!, ?FI-W!: ex Herb. Desf., P!) (≡ **H. amplexicaule** Vahl)

anchusaefolium Poir. var. angustifolium (DC.) Griseb. 1879, in Abh. K. Ges. Wiss. Göttingen 24: 271. – Basionym: Heliophytum anchusaefolium (Poir.) DC. var. angustifolium DC. 1845 (= **H. amplexicaule** Vahl)

anchusaefolium Poir. var. angustifolium Kuntze 1893, Revis. gen. pl. 3(2): 205. nom. superfluum [= H. anchusaefolium Poir. var. angustifolium (DC.) Griseb. 1879] (= **H. amplexicaule** Vahl)

anchusaefolium Poir. var. angustifolium Kuntze f. grandiflorum Kuntze 1893, Revis. gen. pl. 3(2): 205. – Syntypi: [Argentinien], Tandil, 11.1892, *Kuntze* ; Sierra de Ventana, 1.1892, *Hauthal 65* (NY!). Lectotypus (hoc loco designatus): Tandil, 11.1892, *Kuntze* (NY! [photo: MSB 49339]) (= **H. amplexicaule** Vahl)

anchusaefolium Poir. var. angustifolium Kuntze f. medium Kuntze 1893, Revis. gen. pl. 3(2): 205. – Syntypi: [Argentinien], Buenos Aires, 1891, *Hauthal 643* (NY!); Sierra de Ventana, 1.1892, *Hauthal 55* (NY!); Jujuy, 10.1892, *Kuntze* (NY!); Salta, 11.1892, *Kuntze* (NY!); Tandil, 11.1892, *Kuntze* (NY!); westl. Pampas, 1.1892, *Kuntze*. Lectotypus (hoc loco designatus): Pampas Reise, 1.1892, *Kuntze* (NY! [photo: MSB 49339]) (= **H. amplexicaule** Vahl)

anchusaefolium Poir. var. latifolium (DC.) Kuntze 1893, Revis. gen. pl. 3(2): 205. nom. illeg. [= Typusvarietät] (= **H. amplexicaule** Vahl)

anchusaefolium Poir. var. latifolium (DC.) Kuntze f. grandiflorum Kuntze 1893, Revis. gen. pl.

3(2): 205. – Holotypus: [Argentinien], Tandil, 11.1892, *Kuntze* (NY! [photo: MSB 49339]) (= **H. amplexicaule** Vahl)

anchusaefolium Poir. var. latifolium (DC.) Kuntze f. parviflorum Kuntze 1893, Revis. gen. pl. 3(2): 205. – Holotypus: [Argentinien], Jujuy, 9.1892, *Kuntze* (NY! [photo: MSB 49339]) (= **H. amplexicaule** Vahl)

anchusaefolium Poir. var. lithospermifolium (DC.) Griseb. 1874, Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 19: 184. – Basionym: Heliophytum lithospermifolium DC. 1845 (= **H. amplexicaule** Vahl)

anchusanthum Hiern 1898, Cat. afr. pl. 1(3): 718. – Syntypi: [Angola], Porto de Pinda, 31.8.1859, *Welwitsch 5295* (BM!, K!); prope Praia de Amelia agri Mossamedensis, 7.1859, *Welwitsch 5296*; between Cabo Negro and Mossamedes 3.9.1859, *Welwitsch 5297* (BM!); Lectotypus (hoc loco designatus): prope Praia de Amelia agri Mossamedensis, 7.1859, *Welwitsch 5296* (BM!; Iso: BR!, C!, K!, LE!, P!) (= **H. oliverianum** Schinz)

anderssonii B.L.Rob. 1902, Proc. Amer. Acad. Arts 38(4): 192. – Typonym: Sarcanthus asperrimus Andersson 1853. [≡ H. asperrimum Andersson 1861, non R.Br. 1810]

andinum Rusby 1893, Mem. Torrey Bot. Club 4: 224. – Holotypus: [Bolivia, Tarija] Vic. Cochabamba, 1891, *Bang 929* (NY! [photo: MSB 49340]; Iso: B+, BM!, F 162409! [photo F neg. nr. 57718], GH!, K, LE!, M!, US 43100!, US 944670!, W!) (= **H. campestre** Griseb.)

angiospermum Murray 1770, Prodr. stirp. gott.: 217. – Typus: cult. e seminibus a cl. *Oeder* (GOET?)

angustifolium Torr. 1859, Rep. U.S. Mex. Bound. 2(1): 137. – Syntypi: Mexico, near Monterey, *Edwards & Eaton* (NY! [photo: A, GH]); New Mexico, upper Devils River, V–X/1849, *Wright 480* (BM!, GH!, NY!, P!, US! [photo: MSB 49259]); stony prairies, Zoquete Creek, 18.5.1851 [= Sycamore Creek, betw. Del Rio Grande and Brackettville], *Wright 1546* [= field no. 117]. Lectotypus (JOHNSTON 1959: 13): stony prairies, Zoquete Creek, 18.5.1851 [= Sycamore Creek, betw. Del Rio Grande and Brackettville], *Wright 1546* [= field no. 117] (NY! [photo: MSB 49259]; Iso: BM!, F 426030!, GH!, LE!, P!, US! [photo: MSB 49259])

anisophyllum P.Beauv. 1818, Fl. Oware 2: 62, tab. 96. – Lectotypus (hoc loco designatus): Royaume d'Oware, *Beauvois* (P!; Iso: G!, G-DC! [photo: W]) (= **H. indicum** L.)

anomalum Hook. & Arn. 1832, Bot. Beechey Voy. 2: 66. – Typus: [Australia], Whitsunday Island.

anomalum Hook. & Arn. var. **anomalum**

anomalum Hook. & Arn. var. **argenteum** A.Gray 1862, Proc. Amer. Acad. Arts 5: 339. – Holotypus: Sandwich Islands, 1838–42, U.S. South Pacific Exploring Expedition {distr. Smithson. Inst.!} (US; Iso: GH!, K!, LE!, NY!, P!)

anomalum Hook. & Arn. var. **mediale** I.M.Johnst. 1937, J. Arnold Arbor. 18: 21. – Holotypus: Christmas Island, 4 miles west of Manulu Lagoon, 21.10.1934, *St.John & Fosberg 17486* (BISH; Iso: GH!)

antiatlanticum Emb. 1932, in Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 23: 200. – Typus: [Marokko], Djebel Bani, 5.1931, *Ahmed* (MPU?) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

antillanum Urb. 1910, Symb. antill. 4(3): 528. – Syntypi: [Cuba], inter Dorado et Vega-baja, Juli, *Stahl 117* (?); Cuba, *Wright 136* (GOET!); Pinar del Rio, 12.1865, *Wright 3143* (BM!, GH!, LE!, M!, NY!, P!, US 65418!, W 120497!, WU!); Prov. Pinar del Rio, Hernadura, 26.8.1905, *van Hermann 741* (B+, NY!, S!); Isla de Pinos, near Nueva Gerona, 8.3.1904, *Curtiss 390*. Lectotypus (hoc loco designatus): Isla de Pinos, near Nueva Gerona, 8.3.1904, *Curtiss 390* (M! {det. URBAN}; Iso: BM!, F 165300!, GH!, LE!, NY!, P!, PR!, US 522008!) (= **Schleidenia spec.**)

apertum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 627. – Holotypus: Australia, Western Australia: Mitchell Plateau mining camp, N edge of airstrip, 9.5.1983, *Fryxell & Craven 4008* (CANB; Iso: PERTH)

applanatum Thulin & Verdc. 1991, Fl. trop. East Africa, Boraginaceae: 119. – Holotypus: Somalia, Bay, Buur Diinsor, about 3 km SW of Diinsor, ca. 300 m, 20.5.1990, *Thulin & al. 7605* (UPS; Iso: K!, MOG)

applanatum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 564. nom. illeg. [non Thulin & Verdc. 1991]. – Holotypus: Australia, Queensland, 113 km N of Cloncurry on the Normanton road, [19°45'S - 140°20'E], 16.5.1987, *Craven 8554* (CANB; Iso: A, AD, BRI, DNA, E, MEL, W 96/10172! [photo MSB 55453])

arbainense Fresen. 1834, Mus. Senckenberg 1 (= Beitr. fl. aegypt. & arab.): 168. – Holotypus:

Sinai: Thal Arbain, 5000', [13.5.1831], *Rüppell* (FR!)

arbainense Fresen. var. massadense Zohary 1941, Palestine J. Bot., Jerusalem Ser. 2: 178. – Syntypi: [Israel], LJ: between Massada and M'Baghik, 1926, *Zohary* (HUJ); between Massada and Ein Gedi, 1929, *Gabrielith* (HUJ); N: 14 km N Ras el Nabq, 1936, *Eig & Feinbrun & Zohary* (HUJ)

arborescens L. 1759, Syst. nat. ed. 10, 2: 913. – Typus: Heliotropium foliis lanceolato-ovatis, caule arborescente, spicis numerosis aggregato-corymbosis, Tafel in Miller, P. 1760: Figures vol. 1: tab. 144. London.

arborescens L. var. **arborescens**

arborescens L. var. genuinum I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 40. nom. invalidum [= Typusvarietät] (≡ **H. arborescens** L.)

arborescens L. var. **grisellum** I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 40. – Holotypus: Peru, Moquegua, Carumas, 2700 m, 21.2.–6.3.1925, *Weberbauer 7272* (F 552492! [photo F neg. nr. 51145: BM, C, GH, M, MSB 47535, NY, S]; Iso: GH!, S!)

arenarium Vatke 1882, Linnaea 43: 319. – Typus: Colles littorales prope Baraua [= Brava, lat. 1°30'-long.44°00'] fiore somalensis, 3.1874, *Hildebrandt 1314* (Holo: B+, fragm. GH!; Iso: LE!, W!) (≡ **Echiochilon arenarium** (Vatke) I.M.Johnst.)

arenicola ('arenicolum') Rech.f. & Riedl 1968, Österr. Bot. Z. 115: 100. – Holotypus: SE-Afghanistan, Kandahar: in arenosis mobilis deserti Registan, 25–30 km S Kandahar, 1000 m, 27.5.1967, *Rechinger 35345* (W!; Iso: B!, C!, G!, K!, LE!, M!, MSB!, S!, US 2637615!) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)

argenteum Lehm. 1818, Pl. Asperif. nucif.: 73. – Holotypus: in America meridionali, *Humboldt & Bonpland* (B-WILLD 3260!; Iso: F 976458! {fragm.}, MEL 233277!: vermutlich ein Fragment des Holotypus, P!, P-Bonpl!)

arguzioides Kar. & Kir. 1842, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 15: 406. – Lectotypus (GUBANOV 1993: 107): [SE Balkhash See] in collibus sabulosis Songoriae prope montes Arganaty, 6.1841, *Karelin & Kirilov 1725* (MW; Iso: BM!, BR!, G!, H 1035246!, K: 2x!, LE: 10x!, M!, NY!, P: 4x!, W!, WU: 2x!)

arguzioides Kar. & Kir. subsp. eu-arguzioides Popov 1931, Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 245. nom. invalidum [= Typusunterart] (≡ **H. arguzioides** Kar. & Kir.)

arguzioides Kar. & Kir. subsp. radula (Ledeb.) Popov 1931, Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 245. – Basionym: H. radula Ledeb. 1847 (= **H. arguzioides** Kar. & Kir.)

asperrimum R.Br. 1810, Prodr.: 493. – Typus: non designatus; Lectotypus (CRAVEN 1996: 548 sub Holotypus): South Coast, Spencer Gulf, 10.3.1802, *Brown* [*2921*] (BM!); wahrscheinliche Isotyen: South Coast, *Brown* s.n. (BM!; Iso: GH!)

asperrimum Andersson 1861, Kongl. Svenske Freg. Eugenies Resa, Bot. 2: 86. nom. illeg. [non R.Br. 1810]. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Ecuador, Galapagos-Inseln], in locis graminosis regionis inferioris insulae Indefatigable, 1852, *Andersson* [*237*]. (S!; Iso: B+, BR!, F, G, K, L!, P: 2x!, US 515737!) (≡ **H. anderssonii** B.L.Rob.)

assurgens I.M.Johnst. 1939, J. Arnold Arbor. 20: 375. – Typonym: H. phyllostachyum Torr. var. erectum J.F.Macbr. 1916 (= **H. fruticosum** L.)

aucheri DC. 1845, Prodr. 9: 533. – Holotypus: [Irak], ? in Turcorum Asia pr. Mossul, 1836, *Aucher-Eloy* (G-DC!: cum diagn.; Iso: G-BOIS!, P!: ohne nähere Angaben)

aucheri DC. subsp. **aucheri**

aucheri DC. subsp. **carmanicum** (Bunge) Akhani & Förther 1994, Sendtnera 2: 205. – Basionym: H. carmanicum Bunge 1869

auratum Phil. 1891, Verz. Antofagasta Pfl.: 56 et Ann. Mus. Nac. Chile, sect. 2 Bot., 8: 56. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Argentina, Los Andes] ad Antofagasta, 3570 m, I.1885, *F.Philippi*. (SGO 54425 [photo: GH, M]; Iso: B+, K, SGO 42262 [photo: GH, M], WU!) (= **H. chrysanthum** Phil.)

axillare Greenm. 1898, Proc. Amer. Acad. Arts 33(25): 438. – Typus: Mexico, plains near Tehuacan, 5000 ft. [1540 m], 29.7.1897, *Pringle pl.mex. 6749* (BM!, BP!, BR!, F 50323! [photo F neg. nr. 57709], GH!, GOET!, HBG!, JE!, L!, LE!, M!, MEXU?, NY!, P: 2x!, PR!, PRC!, S!, US 316952 & 944536!, VT?, W 2805!, WU!)

azzanum O.Schwartz 1939, Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg 10: 208. – Holotypus: [S.Jemen], in Arabien im Küstengebiet von Hadramaut an steinigen Stellen zwischen Azzân und den Ruinen Nagab el Hagar, landeinwärts von Bol Hâf, 8.12.1898, *Simony* (HBG! [photo & fragm. K!]; Iso: WU?)

baccatum Raf. 1838, Sylva Tellur.: 89. sphalm. für H. bacciferum Forssk. (= **H. bacciferum** Forssk.)

bacciferum Forssk. 1775, Fl. aegypt.-arab.: 38. – Holotypus: Arab, Lohaja [Al Luhayyah], I.1763, *Forsskål 1329* (C: microf. 53: II.1,2!; Iso: BM!: s.n., KIEL!: s.n.)

bacciferum Forssk. subsp. antiatlanticum (Emb.) Sauvage & Vindt 1954, Trav. Inst. Sci. Chérifien, Sér. Bot. 3: 72. 1954. nom. invalidum [Basionym nicht korrekt zitiert: H. antiatlanticum Emb. 1932] (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

bacciferum Forssk. subsp. bacciferum var. crispum (Desf.) Sauvage & Vindt 1954, Traf. Inst. Sci. Chérifien, Sér. Bot. 3: 71. – Basionym: H. crispum Desf. 1798 (= **H. bacciferum** Forssk.)

bacciferum Forssk. subsp. bacciferum var. crispum (Desf.) Sauvage & Vindt f. ramosissimum (Lehm.) Sauvage & Vindt 1954, Trav. Inst. Sci. Chérifien, Sér. Bot. 3: 72. – Basionym: H. undulatum Vahl var. ramosissimum Lehm. 1823 (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

bacciferum Forssk. subsp. bacciferum var. maroccanum (Lehm.) Sauvage & Vindt 1954, Trav. Inst. Sci. Chérifien, Sér. Bot. 3: 72. – Basionym: H. maroccanum Lehm. 1818 (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

bacciferum Forssk. subsp. bacciferum var. tuberculosum (Boiss.) Kazmi 1970, J. Arnold Arbor. 51(2): 162. – Basionym: H. undulatum Vahl var. tuberculosum Boiss. 1849 (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

bacciferum Forssk. subsp. erosum (Lehm.) Sauvage & Vindt 1954, Trav. Inst. Sci. Chérifien, Sér. Bot. 3: 72. – Basionym: H. erosum Lehm. 1817 (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

bacciferum Forssk. subsp. erosum (Lehm.) Riedl 1985, Linzer biol. Beitr. 17(2): 299. nom. superfluum (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

bacciferum Forssk. subsp. erosum (Lehm.) Sauvage & Vindt f. eu-erosum (Maire) Sauvage & Vindt 1954, Trav. Inst. Sci. Chérifien, Sér. Bot. 3: 72. nom. invalidum [= Typusform der Unterart] (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

bacciferum Forssk. subsp. erosum (Lehm.) Sauvage & Vindt f. kralikii (Pomel) Sauvage & Vindt 1954, Trav. Inst. Sci. Chérifien, Sér. Bot. 3: 72. – Basionym: Bourjotia kralikii Pomel 1874 (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

bacciferum Forssk. subsp. eu-undulatum (Maire) Quezel & Santa 1963, Nouv. Fl. Algérie 2: 773. nom. et comb. invalid. (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

bacciferum Forssk. subsp. lignosum Kazmi 1970, J. Arnold Arbor. 51(2): 163. – Typonym: H. lignosum Vatke 1875, non Bunge 1869 (= ? **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

bacciferum Forssk. subsp. lignosum Kazmi var. fartakense (O.Schwartz) Kazmi 1970, J. Arnold Arbor. 51(2): 163. – Basionym: H. fartakense O.Schwartz 1939 (= ? **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

bacciferum Forssk. subsp. tuberculosum (Boiss.) Riedl 1966, Öster. Bot. Z. 113: 167. – Basionym: H. undulatum Vahl var. tuberculosum Boiss. 1849 (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

bacciferum Forssk. var. suberosum (C.B.Clarke) Bhandari 1978, Fl. Indian Desert: 234. – Basionym: H. undulatum Vahl var. suberosa C.B.Clarke 1883 (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

baclei DC. 1845, Prodr. 9: 546. – Holotypus: [Gambia] in Africa occ. ad Quoja, 1820, *Bacle* (G-DC!: cum diagn., fragm. GH!) (= **Schleidenia spec.**)

baclei DC. var. baclei; (= **Schleidenia spec.**)

baclei DC. var. rostratum I.M.Johnst. 1930, Contr. Gray Herb. 92: 91. – Typonym: H. katangense Gürke 1903 (= **Schleidenia spec.**)

bahiense DC. 1845, Prodr. 9: 544. – Syntypi: in sabulosis maritimis Brasiliae circa Bahiam, 1836, *Salzmann 368* [sub *Borraginea humifusa*]; dto., *Blanchet 92* [?= *3844*] (G-DC!, NY, P!); Lectotypus (hoc loco designatus): in sabulosis maritimis Brasiliae circa Bahiam, 1836, *Salzmann 368* [sub *Borraginea humifusa*] (G-DC!: cum diagn.; Iso: B+, F, H 1035247!: s.n., HAL!, K, M!, MPU, P: 4x!) (= **H. polyphyllum** Lehm. var. **blanchetii** DC.)

balansae Riedl 1985, Linzer biol. Beitr. 17(2): 259. 1985. – Lectotypus (hoc loco designatus): Marocco: pr. urbem Mogador, in collibus ad orem Oued-Kaseb, 5.1867, *Balansa s.n.* (W!; Iso: C!, K!, LE!, M!, P, W!)

balfourii ['balfouri'] Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 96. – Typonym: H. odorum Balf.f. 1884, non Salisb. 1796

ballii Domin 1928, Biblioth. Bot. 22 (89): 1098, fig. 178. – Holotypus: [Australien], NW-Queensland, Burketown, 3.1910, *L.C.Ball* (PR; Iso: K?)

baluchistanicum Kazmi 1970, J. Arnold Arbor. 51(2): 172. – Lectotypus (hoc loco designatus):

West Pakistan, Baluchistan: Mir Ali Khel, 3600' [1200 m], 17.5.1896, *Duthie 18922*. (K!; Iso: K!, RAW) (= **H. biannulatum** Bunge)

bangii Rusby 1907, Bull. New York Bot. Gard. 4: 414. – Holotypus: Bolivia, s.l., ca. 1891, *Bang 2847* (NY!; Iso: B+, F 166069! [photo F neg. nr. 51146], GH!, K, NY!, US 326009 & 944677!) (= **H. microstachyum** Ruiz & Pav.)

barbatum DC. 1845, Prodr. 9: 541. – Holotypus: [Bahia] in Brasilia bor. ad villam di Barra [Serra Jacobina], *Blanchet 2726* (G-DC!: cum diagn. [photo F neg. nr. 7770]; Iso: B+ [fragm. & photo GH!], BM!, BP!, F 520861! [photo F neg. nr. 57719], F 1546945!, FI-W!, K, LE!, M!, P: 2x!, W!)

benadirense Chiov. 1916, Publ. Ist. Studi Sup., Pract. Perfez. Firenze 1: 119. – Syntypi: Duna di Mogadiscio, 28.5.1913, *Paoli 110* (FT!); Boscaglia di Mogadiscio, 29.5.1913, *Paoli 119* (FT); Scogli di Ras Deg-deg, 21.6.1913, *Paoli 294* (FT!); [Somalia], fra Mogadiscio e Gezira al mare, 29.5.1913, *Paoli 63*. Lectotypus (hoc loco designatus): [Somalia], fra Mogadiscio e Gezira al mare, 29.5.1913, *Paoli 63* (FT!)

biannulatiforme Popov 1931, Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 227.– Syntypi: Khelif, Okuz-Bulak, 14.6.1914, *Popov 184* (LE!, TASH); Prov. Buchara, bei St. Khelif, 7.6.1916, *Fedtschenko 439* (LE!); Prov. Buchara, bei Schirabad, 16.6.1916, *Fedtschenko 669*. Lectotypus (hoc loco designatus): Prov. Buchara, bei Schirabad, 16.6.1916, *Fedtschenko* 669 (LE!; Iso: GH!, LE!)

biannulatiforme Popov var. β (simile) Nevski 1937, Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, Ser. 1, Fl. Sist. Vyssh. Rast. 4: 315. nom. invalidum (= **H. biannulatiforme** Popov)

biannulatiforme Popov var. μ (improvisum) Nevski 1937, Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, Ser. 1, Fl. Sist. Vyssh. Rast. 4: 315. nom. invalidum (= **H. biannulatiforme** Popov)

biannulatum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 300. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 210): [Afghanistan], in regno Cabulico, *Griffith* distr. nr. *5933*. (P!; Iso: B+, GH!, K!, L!, LE!, M!, W!)

bicolor DC. 1845, Prodr. 9: 546. – Syntypi: Saudi Arabia (Arabia petraea), in monte Sedder [Mt. Sidr], 28.2.1836, *Schimper pl. exs. arab. 848* (B!, BM!, 2x BP!, BREM!, FI!, FI-W!, FR!, G!, G-BOIS!, G-DC!, GH!, HAL!, HBG: 2x!, K: 2x!, L!, LE: 5x!, M: 2x!, NY!, P: 4x!, PR!, PRC!, REG 62194!, TUB: 3x!, US 2501257!, W: 4x s.n.!, W 8381! & 284984!, WU!); Sudan, prope pagum Cordofanum Hogeli, 31.10.1839, *Kotschy 208*. Lectotypus (hoc loco designatus): Sudan, prope pagum Cordofanum Hogeli, 31.10.1839, *Kotschy 208* (G-DC!: cum diagn.; Iso: BM: 2x!, BR: 2x!, BREM!, FI-W!, G!, GH!, GOET!, HAL!, HBG!, K!, KIEL!, L!, LE: 2x!, M: 2x!, P: 3x!, PRC!, REG 62193!, S!, STU!, TUB: 3x!, US 1559276!, W 157861! & 285006!, WAG!, WU!) (= **H. strigosum** Willd.)

bocconei ('bocconi') Guss. 1825, Ind. sem. hort. Boccadifalco 1825: 6. – Typus: non designatus; Lectotypus (hoc loco designatus): Tafel in Boccone P. 1674: Icones et descriptiones rariorum plantarum Siciliae, Melitae, Galliae et Italiae, tab. 49 A-C: 'Heliotropium siculum maj. fl. amplo odorato'. (≡ **H. suaveolens** M.Bieb. subsp. **bocconei** (Guss.) Brummitt)

– Im BOCCONE-Herbar von Leiden befindet sich auf Seite 61/62 ein Beleg zu 'Heliotropium majus flore amplo odorato siculum', der aber nicht den Typotyp des Iconotyps darstellt!

bogdanii Czukav. 1975, Dokl. Akad. Nauk Tadziksk. SSR 18(2): 60. – Holotypus: Tadzhi-kistanica boreal., ad ripam sinistram fl. Syrdarja, elevatio Degmajica inter Degmaj et Leninabad, 650 m, 1.7.1969, *Czukavina et al. 2041* (LE!; Iso: TAD)

boissieri Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 96. nom. illeg. [= Neubenennung für H. confertiflorum Boiss. & Noë 1856] (= **H. suaveolens** M.Bieb.)

bolivianum Rusby 1895, Mem. Torrey Bot. Club 4: 225. – Holotypus: Bolivien, Vic. Cochabamba, 1891, *Bang 926* (NY! [photo: MSB 49255]; Iso: B+, BM!, F 162408! [photo F neg. nr. 51147], GH!, K, LE!, NY!, US 77976! [photo: MSB 49255], US 944669!, W 9029!) (= **H. amplexicaule** Vahl)

borasdjunense Rech.f. 1947, Ann. Naturhist. Mus. Wien 55: 6. – Holotypus: [Iran], in der Sah'ra von Borasdjun, 23.4.1885, *Stapf 587* (WU!; Iso: K!) (= **H. noeanum** Boiss.)

bottae Deflers 1889, Voy. Jemen: 172, tab. 5. – Syntypi: [Jemen], ad parietes vetustos cisternarum derelictarum circa San'a et Raudha, 2300 m, *Deflers 508* (P!); ad radices montis Sabor, prope Tàez, 1300m, *Deflers 690* (P); in Arabia Yemen, [1837], *Botta*. Lectotypus (hoc loco designatus): in Arabia Yemen, [1837], *Botta* (P!) (= **H. abyssinicum** Vatke)

bovei Boiss. 1849, Diagn. pl. or. nov., 1. ser. 11: 87. – Holotypus: in Arabia felici [Syrien], 1839, *Bové* (G-BOIS!; Iso: P)

bovei Boiss. var. bornmülleri Nábelek 1926, Spisy Prir. Fak. Masarykovy Univ., No. 70: 16. –

Holotypus: Kurdistanica Turcica: inter pagum Chanduk ad Tigridem infra Hassan Kef et Fl. Bochtan, 12.7.1910, *Nábelek 614* (SAV; Iso: B!)

brachygyne Benth. 1868, Fl. Austral. 4: 396. – Syntypi: [Australia], Queensland, *Mitchell* (BM!, K!); Burnett River, *Mueller*; Lectotypus (CRAVEN 1996: 615): Burnett River, *Mueller* (K!; Iso: MEL)

brachystachyum (DC.) Griseb. 1879, Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 24: 271. – Basionym: Heliophytum brachystachyum DC. 1845 (= **H. microstachyum** Ruiz. & Pav.)

brachystachyum (DC.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4 (3a): 96. nom. superfluum. – Basionym: Heliophytum brachystachyum DC. 1845 (= **H. microstachyum** Ruiz & Pav.)

brachythrix Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 585. – Holotypus: Australia, Northern Territory: 82 km E of Victoria River Downs, 12.5.1959, *Chippendale 6098* (CANB; Iso: BRI, DNA)

bracteatum R.Br. 1810, Prodr.: 493. – Typus: non designatus; Lectotypus (CRAVEN 1996: 628. sub Holotypus): [Australia, Northern Territory], Carpentaria, Grode Eyland, 15.1.1803, *Brown* [*2926*] (BM!; Iso: K!)

bracteatum R.Br. var. laxiflora (Roth) C.B.Clarke in Hook.f. 1883, Fl. Brit. India 4(10): 152. – Basionym: H. laxiflorum Roth 1821 (≡ H. marifolium Retz. var. laxiflorum (Roth) T.Cooke)

bracteatum R.Br. var. leptostachyum Benth. 1869, Fl. Austral. 4: 398. – Holotypus: [Australia, Queensland], Cape York, *Daemel s.n.* (K!; Iso: BM!) (= **H. rhadinostachyum** Craven)

brahuicum Stocks 1852, J. Bot. (Hooker) 4: 173. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 226): [Pakistan], Upper Beloochistan, above 4000 feet, *Stocks 865* (K!; Iso: G-BOIS!, K!) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)

brasilianum Roth 1821, Nov. pl. sp.: 103. – Typus: e Brasilia, *Mertens* (Holo: B+ {in Herb. ROTH} [photo F neg. nr. 17314: F, GH, NY, US]; Iso: LE?) (= **H. procumbens** Mill.)

breanum Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 357. – Holotypus: [Chile], in deserto Atacama l.d. Breas, 1888, *A.Larrañaga* (SGO 54371 [photo: GH, M, US]) (= **H. pycnophyllum** Phil.)

brevicaule Urb. 1915, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 13: 474. nom. illeg. [homotypisch mit H. nashii Millsp. 1909]. – Lectotypus (hoc loco designatus): Bahamas, insula Inagua prope Mathew Town, 13.10.1904, *Nash & Taylor 1011* (NY!; Holo: B+ [fragm. + photo GH!]) (≡ **H. nashii** Millsp.)

brevifolium Wall. 1824, in Roxb., Fl. Ind. 2: 2. – Syntypi: cultivated by Dr. Carey (?); Nepal, vicinity of Katumand and Gossin-Than, *Wallich* [recte *Gardner & Stuart*] *914*. Lectotypus (KAZMI 1970: 153): Nepal, vicinity of Katumand and Gossin-Than, *Wallich* [recte *Gardner & Stuart*] *914* (K!; Iso: BM!, FI-W!, G-DC!, GH!, K!, P!) (≡ **H. strigosum** Willd. subsp. **brevifolium** (Wall.) Kazmi)

brevifolium Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 357. nom. illeg. [non Wall. 1824]. – Syntypi: [Chile], in deserto Atacama loco dicto quebrada de Hueso parado, 10.1887, *Borchers*; Breas, 1888, *Larrañaga* (SGO 54369 [photo: M, NY, US]). Lectotypus (hoc loco designatus): [Chile], in deserto Atacama loco dicto quebrada de Hueso parado, 10.1887, *Borchers* (SGO 54372 [photo: GH, M]; Iso: BM?) (= **H. pycnophyllum** Phil.)

brevilimbe Boiss. 1849, Diagn. pl. or. nov., 1. ser., 11: 89. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 215): [?Iran], in Oriente prohabiliter Persia australi, *Aucher 5005 A* (G-BOIS!; Iso: FI-W!, G!, K!, M!, P: 2x!)

bridgesii Rusby 1895, Mem. Torrey Bot. Club 4: 224. – Holotypus: Bolivien, Vic. Cochabamba, 1891, *Bang 950* (NY! [photo: MSB 49254]; Iso: B+, BM!, GH!, K, LE!, M!, NY!, US 43099!, US 944671! [photo: MSB 49254], W!) (= **H. procumbens** Mill.)

brocchianum Vis. 1836, Pl. Aegypti: 8, tab. 2 fig. 1. – Holotypus: [Sudan], circa Chartum in Sennaar, *Brocchi* (PAD?) (= **H. ovalifolium** Forssk.)

bucharicum B.Fedtsch. 1915, Izv. Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 15(1): 1, tab. 1. – Syntypi: Buchara prope Kaltaminora, 10.8.1913, *Fedtschenko 786* (G!, K!, LE: 2x!); Buchara pr. Kaltaminora, 9.8.1913, *Fedtschenko 778*. Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 217): Buchara pr. Kaltaminora, 9.8.1913, *Fedtschenko 778* (LE!; Iso: BP!, FI!, GH!, K!, LE: 20x!, M!, S: 2x!, STU!)

bullockii Verdc. 1991, Fl. trop. East Afr., Boraginaceae: 75. – Holotypus: Tanzania, Mpanda Distr., Katisunga, 3500 ft., 20.1.1950, *Bullock 2284* (K!; Iso: BR!)

burmanni Roem. & Schult. 1819, Syst. veg. 4: 736. nom. illeg. [= Neubenennung für H. tomentosum Burm.f. 1768] (≡ **H. tomentosum** Burm.f.)

bursiferum C.Wright 1866, in Griseb., Cat. pl. cub.: 211. – Holotypus: Cuba occ., 1860-1864, *Wright 3137* (GOET!; Iso: BM!, BREM!, GH!, GOET!, LE!, M!, NY!, P!, US!)

cabulicum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 328. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 218): Affghanistan, in regno cabulico, *Griffith* distr. nr. *5930* [sub nomine *H. luteum*].: (P!: herb. BUNGE; Iso: C!, FI!, GOET!, K!, L!, LE!, M!, P!, S!, W!)

calcareum Stocks 1852, J. Bot. (Hooker) 4: 174. – Syntypi: Hills of Scinde, 1850, *Stocks* (G-BOIS!); Lower Beloochistan, *Stocks 630*. Lectotypus (hoc loco designatus): Lower Beloochistan, *Stocks 630* (K!; Iso: BR: fragm.!, G-BOIS!) (= **H. brevilimbe** Boiss.)

calcareum Vatke 1882, Linnaea 43: 318. nom. illeg. [non Stocks 1852]. – Typus: Yafir in Somaliensium montibus Ahl, 2000 m, 3.1873, *Hildebrandt 890a* (B+, fragm. GH!); [basiert auf H. thymoides Jaub. & Spach var. foliis lineari-lanceolatis Vatke 1875] (≡ **Echiochilon vatkei** (Gürke) I.M.Johnst.)

calcicola Fernald 1907, Proc. Amer. Acad. Arts 43: 62. – Holotypus: [Mexico, Prov. Guerrero], limestone cliffs, Iguala Cañon, Guerrero, 750 m, 28.9.1905, *Pringle 10062* (GH!; Iso: BP: 2x!, F 1505464! [photo F neg. nr. 57710], L: 2x!, M!, MEXU?, P?, S!, US 462111!)

californicum Greene 1885, Bull. Calif. Acad. 1(4): 202. – Typus: [Californien], Mohave Desert at Amboy, 6.1884, *Curran* (Iso: GH!) (≡ **H. convolvulaceum** (Nutt.) A.Gray var. **californicum** (Greene) I.M.Johnst.)

callosum Spreng. 1818, Novi provent.: 21. – Typus: in Aegypto, *Balbis* (?) (= **H. digynum** (Forssk.) C.Chr.)

calvariavis Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 586. – Holotypus: Australia, Western Australia: 41 km E of Derby on the Gibb River road at junction with the road to Meda Station, 3.5.1983, *Fryxell & Craven 3926* (CANB; Iso: A, DNA, E, MEL, PERTH, herb. FRYXELL)

campechianum Lehm. 1818, Pl. Asperif. nucif.: 69. – Holotypus: [Mexico], in Campechia, [*Humboldt &*] *Bonpland* (B-WILLD 3241!; Iso: MEL 233278!, P!) (= **H. fruticosum** L.)
– Anmerkung: Der Typenbeleg in MEL ist eindeutig ein Fragment vom Holotypus aus dem WILLDENOW-Herbar!

campechianum Humb., Bonpl. & Kunth 1818, Nov. gen. sp. 3: 86. nom. superfluum. – Lectotypus (hoc loco designatus): in litore Mexicano prope Campeche, *Humboldt & Bonpland*. (P!; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17315: F, GH, NY, US], B-WILLD 3241!, MEL 233278!) (= **H. fruticosum** L.)

campestre Griseb. 1874, Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 19: 186. – Holotypus: [Argentinien], Cordoba in campis ab urbe meridionalibus, 1871, *Lorentz 96* (GOET!; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17316: F, GH, NY, US], CORD)

canariense Mill. 1768, Gard. dict. ed. 8, no. 5. – Typus: Heliotropium canariense arborescens, folio scorodonae, Hort. Amst.; (= **Bystropogon canariensis** (L.) L´Hér.)

canescens Moench 1794, Methodus: 415. – Typus: non designatus; Lectotypus (hoc loco designatus): Tafel in Morison, R. 1699: Plantarum historiae universalis, pars 3: tab 31, fig. 7: 'Heliotropium medium sive majus' (= ? **H. europaeum** L.)

canescens Lehm. 1818, Pl. Asperif. nucif.: 38. nom. illeg. [non Moench 1794]. – Holotypus: in Brasilia, *Sieber* pro *Hoffmannsegg* (B-WILLD 3242!; Iso: MEL 233279!, HAL 71587!, P!, S!) (= **H. procumbens** Mill.)

canescens Humb., Bonpl. & Kunth 1818, Nov. gen. sp. 3: 88. nom. illeg. [non Moench 1794, nec Lehm. 1818],– Syntypi: Bordones et Cumanacoa, Sept., *Humboldt & Bonpland* (?); [Venezuela], locis sylvaticis prope Cumana, *Humboldt 58*. Lectotypus (hoc loco desig-natus): [Venezuela], locis sylvaticis prope Cumana, *Humboldt 58* (P!; Iso: B-WILLD 3240/1!) (= **H. procumbens** Mill.)

canescens K.Koch 1847, Linnaea 19: 21. nom. illeg. [non Moench 1794, nec Lehm. 1818]. – Typus: *Koch 198* (Holo: B+) (= **H. europaeum** L. s.l.)

canum Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 356. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Chile], in valle Carrizal loco dicto Yerbabuena, 9.1885, *Philippi* (SGO 54347 [photo: GH, M, NY]; Iso: B+, BM!, SGO 42222 [photo: GH, M, NY], US 942362!, WU!) (= **H. myosotifolium** (A.DC.) Reiche)

capense Lehm. 1817, Neue Schriften Naturf. Ges. Halle 3(2): 13. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Südafrika], in Promontorio Bonae Spei, *Thunberg* (UPS-THUNB 3892; Iso: ?B-WILLD 3249!, ?H 1535685!: s. coll., P-JU 6577!, S: ex Herb. J.G.L.LEHMANN!) (= **H. supinum** L.)

capense Thunb. 1823, Fl. cap., ed. 2: 160. nom. superfluum [homotypisch mit H. capense Lehm. 1817]. – Typus: non designatus; Lectotypus (hoc loco designatus): e capito bonae spei,

Thunberg (UPS-THUNB 3892; Iso: ?B-WILLD 3249!, ?H 1535685! {s. coll.}, P-JU 6577!, S: ex Herb. J.G.L.LEHMANN!) (= **H. supinum** L.)

capitatum Mill. 1768, Gard. dict. ed. 8, no. 4. – Typus: 'Heliotropium arborescens, folio teucrii, flore albo in capitula densa congesto', Boerh. Ind.; (= **Bystropogon spec.**)

carduchorum K.Koch 1849, Linnaea 22: 627. – Syntypi: [Türkei], in der Ebene von Musch am Fuss der südl. Gebirge, ca. 4000', *Koch* (B+); im Tschorukthale bei Artwin, 2500', *Koch* (B+); Kurdistan, *K.Koch* (P: fragm.!) (= **H. suaveolens** M.Bieb.)

carmanicum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 324. – Syntypi: [Iran], in Persiae austro-orientalis prov. Carmania, pr. Kuh-i-bachtun, Chabbis, Feisabad, Dirachtnishau ad orientem, *Bunge & Bienert* (?); in Persia austro-orientalis inter ?Brischas & Kerman & inter Kerman & Jesd prope Anar, *Bunge* (G-BOIS!); inter Bejas & Anar ad occidentem urbem Kerman, *Bunge & Bienert* (LE!); pr. Kerman, 23.4.1859, *Bunge*. Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 205): pr. Kerman, 23.4.1859, *Bunge* (P!; Iso: K!, LE: 2x!, P: 3x!) (≡ **H. aucheri** DC. subsp. **carmanicum** (Bunge) Akhani & Förther)

carpentariae Specht 1958, Rec. Amer.-Austral. exp. Arnhem Land 3, Bot. & pl. ecol.: 268, fig. 16. – Holotypus: [Australia, Northern Territory], Little Lagoon, Groote Eylandt in the Gulf of Carpentaria, 12.6.1948, *Specht 217* (BRI; Iso: A!, CANB, K!, L!, US 2316975! [photo: MSB 49253]) (= **H. foliatum** R.Br.)

catamarcense I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 59. – Holotypus: Argentinien, Prov. Catamarca, Dep. de Andalgalá: Pilciao, 700 m, 20.4.1917, *Jörgensen 1868* (GH; Iso: US 922117! [photo: MSB 49252], SI?)

cerroleonense R.Degen 1994, Candollea 49: 254 & 255. – Holotypus: Paraguay, Chaco, Trayecto 4 de mayo - Cerro León, Picada Otazú, 27.2.1989, *Mereles & Ramella 2646* (FCQ; Iso: G)

chalcedonium Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 587. – Holotypus: Australia, Queensland: Headingly, about 48 km N of Urandangie, 2.12.1947, *Everist 3311* (BRI; Iso: CANB)

chenopodiaceum (A.DC.) Clos 1849, in Gay, Fl. Chil. 4: 458. – Basionym: Heliophytum chenopodiaceum A.DC. 1845

chenopodiaceum (A.DC.) Clos var. **chenopodiaceum**

chenopodiaceum (A.DC.) Clos var. **ericoideum** (Miers) Reiche 1907, Fl. Chile 5: 202. – Basionym: Cochranea ericoidea Miers 1868

chenopodiaceum (A.DC.) Clos var. filifolium (Miers) Reiche 1907, Fl. Chile 5: 202. – Basionym: Cochranea filifolia Miers 1868 (≡ **H. filifolium** (Miers) I.M.Johnst.)

chenopodiaceum (A.DC.) Clos var. genuinum I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 29. nom. invalidum [= Typusvarietät] (≡ **H. chenopodiaceum** (A.DC.) Clos var. **chenopodiaceum**)

chenopodiaceum (A.DC.) Clos var. sclerocarpum (Phil.) Reiche 1907, Fl. Chile 5: 202. – Basionym: H. sclerocarpum Phil. 1873 (≡ **H. sclerocarpum** Phil.)

chenopodioides Willd. 1809, Enum. pl.: 175. – Holotypus: in America meridionali ad littora maris pacifici, *Humboldt* (B-WILLD 3254/1!; Iso: LE!, P, PRC!: sine loco) (= **H. curassavicum** L.)

chiatellinii Chiov. 1932, Fl. Somala 2: 321. – Holotypus: Somalia Italiana Meridionale: Isola Touata, Seda di Alessandra, pianta erbacea con fiori viola, 6.1931, *Tozzi 284* (FT!)

chilense Bertero 1830, El Mercurio Chileno 14: 647. – Lectotypus (hoc loco designatus): Chili [Santiago], in arenosis prope lacum Aculeo, 3.1818, *Bertero* [*320*] (P!; Iso: G-DC!, GH: 2x!, P: 2x!, SGO, TO?) (= **H. curassavicum** L.)

chorassanicum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 301. – Syntypi: in Persia boreali-orientali & in Affghanistano occidentali; *Bunge & Bienert*; [Afghanistan], Achmed-abad, [1858], *Bunge* (P); in Affghanistano pr. Herat, *Bunge & Bienert* (P); in provincia Chorassan, prope Nischapur, [20.6.1858], *Bunge*. Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 220): in provincia Chorassan, prope Nischapur, [20.6.1858], *Bunge* (P!; Iso: FI!, G-BOIS!, LE: 2x!)

chorassanicum Bunge f. lasiocarpum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 301, nom. illeg. [= Typusform] (≡ **H. chorassanicum** Bunge)

chorassanicum Bunge f. leiocarpum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 301. – Syntypi: in montosis argillosis pr. Tabat-kuh, *?Bunge & Bienert* (G-BOIS!, P); ad orientem ab urbe Meschhed, [7.1858], *Bunge*. Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 220}) ad orientem ab urbe Meschhed, [7.1858], *Bunge* (P!; Iso: G-BOIS!, GH!, K!, LE: 2x!, NY!, US 90951!, US 1094183!) (= **H. chorassanicum** Bunge)

chrysanthum Phil. 1862, Anales Univ. Chile 21: 401. – Holotypus: [Argentinien], en los alrededores de Mendoza, 1860/61, *Diaz* (SGO [fragm. + photo GH!, photo: US]; Iso?: P!, US) - wahr-scheinliche Isotypen: 'H. chrysanthum ipse, Mendoza, s.coll.' (B+ [photo F neg. nr. 17317: GH, US], GOET!, W!)

chrysocarpum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 554. – Holotypus: Australia, Western Australia: road verge near gum-lined stream line 56 km S of Nullagine on the Meekatharra road [22°20'S - 119°55'E], 12.9.1982, *Craven 7555* (CANB; Iso: A, E, MEL, PERTH, W 96/10167! [photo MSB 55455])

ciliatum Kaplan 1927, Ann. Transvaal Mus. 12: 187, tab. 4. – Syntypi: Transvaal, Nelspruit, *Rogers (23916) 21238* (TRV jetzt PRE); Pretoria, *Tame 11344* (PRE); Bokfontein, *Jenkins 7546* (PRE)

ciliatum Kaplan var. lanceolatum Kaplan 1927, Ann. Transvaal Mus. 12: 187, tab. 5 A. – Holotypus: Zululand, Umfoluzi River, *Wagner 22397* (TRV jetzt PRE)

cimaliense Vierh. 1905, Österr. Bot. Z. 55: 439. – Holotypus: [S-Jemen, Sokotra], Abdal Kuri, Nordfuß des Djebel Cimali, 21.1.1899, *Simony* (WU; Iso: W 5595!)

cinerascens DC. 1845, Prodr. 9: 534. – Holotypus: Abyssinia [Ethiopia], s.l., *Schimper* pl. abyss. sect. 2 n. *1161* (G-DC!: cum diagn.; Iso: BM!, BR!, FI!, FI-W!, GH!, HAL!, JE!, K!, KIEL!, L!, LE!, M: 3x!, P: 3x!, PRC!: s.n., REG 62191!, S!, STU: 2x!, TUB: 2x!, US 945529!, W s.n.! & 285011! & 285012! & 285013!, WAG!) (= **H. aegyptiacum** Lehm.)

cinereum Humb., Bonpl. & Kunth 1818, Nov. gen. sp. 3: 89, tab. 206. – Holotypus: [Brasilien], locis calidis in ripa fluminis Apures prope Arichuna, März, *Humboldt & Bonpland 1202* (P-Bonpl.!; Iso: B-WILLD 3240/2!, F, ?H 1060814!, P: 2x!) (= **H. procumbens** Mill.)

circinatum Griseb. 1844, Spic. fl. rumel.: 78. – Holotypus: [Türkei], in Anatolia orientali, *Donietti* (GOET)

circinatum Griseb. var. macrantha Stapf 1926, in Nábelek, Spisy Prir. Fak. Masarykovy Univ., no. 70: 16. – Typus: [Türkei], Armenia turcica: in glarea rivi Came Golan inter oppida Mus et Charput, ca. 1100 m, 1.10.1910, *Stapf ? 615* (SAV)

citrifolium Lehm. 1817, Gött. Gel. Anz. 3(152): 1515. – Typus: S-Amerika, s.l. (MEL?); (= ?**Tournefortia spec.**)

clausseni A.DC. 1845, in DC., Prodr. 9: 543. – Syntypi: in Brasilia, Minas Geraes, 1841, *Claussen 413* (FI-W!); dto., *Claussen 416*: dto., *Claussen s.n.* (P, W 151861!); in Prov. Goyaz, *Gardner 3911* (BM!, F 1547435!, FI!, FI-W!, GH: 2x!, K, M!, NY!, P: 3x!, US 1066825!, W!); Lectotypus (hoc loco designatus): in Brasilia, Minas Geraes, 1841, *Claussen 416* (G-DC!: cum diagn.; Iso: BREM!, FI-W!) (= **H. salicoides** Cham.)

clausseni A.DC. f. robustior Chodat 1902, Bull. Herb. Boiss. sér. 2, 2: 816. – Syntypi: Paraguay, in campis pr. Igatimi [Serra de Maracayú], Dec., *Hassler 5617* (B+, BM, G, GH!, K, NY!, P: 2x!, W!); Yerbales, Serra de Maracayú, *Hassler 5225* (BM) (= **H. salicoides** Cham.)

collinum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 616. – Holotypus: Australia, Queensland: Mt. Saunders, c. 2.5 km NW of Yabulu, 31.8.1942, *Smith T115* (BRI)

commutatum Roem. & Schult. 1819, Syst. veg. 4: 29. – Typonym: H. humile Schult. 1809 [non Lam. 1792]. (= ? **H. europaeum** L.)

commutatum K.Koch 1849, Linnaea 22: 627. nom. illeg. [non Roem. & Schult. 1819]. – Syntypi: in Grusien und Schirwan auf Kalk und Mergel, 400-1500', *Koch* sub H. europaeum (?); Armenien auf Trachytboden, 2700-3000', *?Koch* (?); Krim, *Rögner* (?); Brussa, *Thirke* (?); Eriwan, 21.5.1837, *Koch* (B!); Grusien, *Koch* (P!: fragm. in Herb. Bunge) (= **H. europaeum** L.)

compactum D.Don 1825, Prodr. Fl. Nep.: 101. nom. illeg. [= Neubenennung von H. brevifolium Wall. 1824] (≡ **H. strigosum** Willd. subsp. **brevifolium** (Wall.) Kazmi)

confertiflorum Boiss. & Noë 1856, in Boiss., Diagn. pl. or. nov., 2.ser., 3: 132. – Holotypus: [Irak], in subalpinis pr. Haneky [Khaneqin] Persiae austro-occidentalis, [9.1851], *Noë* (G-BOIS!; Iso: GOET!: *Noë 1040*, LE, P!: Ahanneky, 8.1851, *Noë 1090*) (= **H. suaveolens** M.Bieb.)

confertifolium (Torr.) A.Gray 1878, Syn. fl. N. Am. 2(1): 184. – Basionym: H. limbatum Benth. var. confertifolium Torr. 1859

confertifolium (Torr.) A.Gray var. coldenioides I.M.Johnst. 1948, J. Arnold Arbor. 29: 229. – Holotypus: Mexico, Prov. Tamaulipas, 4 km W of Miquihuana, 23°42'N - 99°45'W, 2700 m, 7.8.1941, *Stanford et al. 744* (GH; Iso: NY!) (= **H. confertifolium** (Torr.) A.Gray)

congestum Baker 1894, Bull. Misc. Inform. 93, art. 407: 336. – Typus: [S-Jemen], sandy plains

between Ghafit and Sibeh, 600', *Lunt/?Baker* (K?)

conocarpum Benth. 1868, Fl. austral. 4: 398. – Holotypus: N-Australia, Sturt's Creek, 1856, *Mueller* (K!; Iso: MEL)

consimile Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 629. – Holotypus: Australia, Northern Territory: SW of Borroloola, 16°06'S - 136°15'E, 15.2.1976, *Rice 2306* (CANB)

constrictum Kaplan 1927, Ann. Transvaal Mus. 12: 186, tab. 3. – Holotypus: [Transvaal], Zambesi River, *Wilde 9058* (TRV jetzt PRE)

convolvulaceum (Nutt.) A.Gray 1859, Mem. Amer. Acad. Arts, n.s. 6: 403. – Basionym: Euploca convolvulacea Nuttall 1837

convolvulaceum (Nutt.) A.Gray var. **californicum** (Greene) I.M.Johnst. 1932, Contr. Arnold Arbor. 3: 83. – Basionym: H. californicum Greene 1885.

convolvulaceum (Nutt.) A.Gray var. **convolvulaceum**

convolvulaceum (Nutt.) A.Gray var. **racemosum** (Rose & Standl.) I.M.Johnst. 1937, J. Arnold Arbor. 18: 19. – Basionym: Euploca racemosa Rose & Standl. 1912

cordifolium Moench 1794, Methodus: 415. nom. illeg. [= Neubenennung von H. indicum L. 1753] (≡ **H. indicum** L.)

cordofanum A.DC. 1845, in DC., Prodr. 9: 546. – Syntypi: Flora aethiopica, Arasch-Cool, 1837 & 1838, *Kotschy 96* (B!, BM!, BR!, BREM!, FI!, G!, HBG!, HOH!, JE!, K: 2x!, L!, LE: 2x!, M!, P: 3x!, PR!, S!, TUB!, W: 2x s.n.! & 284986 p.p.!, WU!); [Sudan], in siccis montis Cordofani, Arasch-Cool, 5.10.1839, *Kotschy 116*. Lectotypus (hoc loco designatus): [Sudan], in siccis montis Cordofani, Arasch-Cool, 5.10.1839, *Kotschy 116* (G-DC!; Iso: BM!, BP!, BR: 2x!, BREM!, FI-W!, G!, GH!, GOET!, HAL!, HBG: 2x!, K!, KIEL!, L!, LE!, M: 2x!, P: 3x!, PRC!, REG 62189!, S!, STU!, TUB: 2x!, US 1559272!, W: 2x s.n.! & 284986 p.p.!, WAG!, WU!) (= **H. strigosum** Willd.)

cordofanum A.DC. var. ß elatum Schweinf. 1867, Beitr. Fl. Aethiop.: 115. – Typus: [Aethiopien], bei Togodele im Schohoslande, *Ehrenberg* (Holo: B+).

cordofanum A.DC. var. µ procumbens Schweinf. 1867, Beitr. Fl. Aethiop.: 115. – Lectotypus: [Aethiopien], auf 3500' hohen Bergen bei Mawerr in Abyss., 18.8.1854, *Schimper s.n.* [2212] (P!; B+: Holo; Iso: M!, P!, US 813875!, W: 2x s.n.!, W 13084! & 284979!) (= **H. strigosum** Willd.)

coriaceum Lehm. 1828, Nov. stirp. pug. 1: 20. – Holotypus: cult. e seminibus Mexicanis (MEL 233280!; Iso?: P!) (= ? **H. arborescens** L.)

cornutum I.M.Johnst. 1930, Contr. Gray Herb. 92: 90. – Lectotypus: (JOHNSTON 1930: 90): [British India], in oryzetis pr. Mangalor, *Hohenacker pl. ind. or. 82* [ed. 1: 1847; ed. 2: 1851] sub *H. marifolium* (BM!: ed. 2 [fragm. & photo GH!]; Iso: BP!, C!: ed. 2, F 367702!: ed. 1, FI!, FI-W!: ed. 2, GOET!, H 1611431!: ed. 2, HBG!: {1x ed. 1, 1x ed. 2}, HOH!: {1x ed. 1, 1x ed. 2}, K: 3x!, LE!: {1x ed. 1, 2x ed. 2}, M!: {2x ed. 1, 2x ed. 2}, NY: {1x ed. 1, 1x ed. 2!}, P!: {4x ed. 1, 4x ed. 2}, PR!, REG!, S!:{1x ed. 1, 1x ed. 2}, STU!, TUB!, US 2492697!: ed. 2, W!: {1x ed. 1, 3x ed. 2}, WU!: {1x ed. 1, 1x ed. 2}) (= **Schleidenia spec.**)

coromandelianum Retz. 1781, Observ. bot. 2: 9. – Typus: [India, Madras? (LD)]; Ind. orient., *König* s.n. [sub *Lithospermum*] (?BM!, C: 2x! {ded. BANKS}, ?W!: ex Herb. BANKS) (= **H. ovalifolium** Forssk.)

coromandelianum Retz. var. depressum (Cham.) DC. 1845, Prodr. 9: 542. – Basionym: H. gracile R.Br. var. depressum Cham. (= ? **H. ovalifolium** Forssk.)

coromandelianum Retz. var. oblongifolium DC. 1845, Prodr. 9: 541. – Syntypi: in insulis Mariannis et in Nova Hollandia; Lectotypus (FOSBERG & SACHET 1980: 24): Iles Marianas, s.l., [9.2.]1830, *Gaudichaud s.n.* (G-DC!; Iso: FI-W!, K!, P?) (= ? **H. ovalifolium** Forssk.)

coromandelianum Retz. var. obovatum DC. 1845, Prodr. 9: 541. – Syntypi: Cap B. Spei, *Drège* sub H. apiculatum (G-DC!, HAL!, K!, LE!, M!, NY!, P!); India orient.: Coromandel, *Bouton 57* (G-DC!); Senegalia, Sennaar, *Kotschy 333* sub H. ovalifolium. Lectotypus (hoc loco designatus): Senegalia, Sennaar, *Kotschy 333* sub H. ovalifolium (G-DC!; Iso: B!, BM: 2x!, BR: 2x!, BREM!, FI-W!, G!, GH!, GOET!, HBG!, K: 2x!, KIEL!, L!, LE: 2x!, M: 3x!, NY: 2x!, P!, REG 62167!, S!, STU!, TUB: 4x!, US 1559281!, W: 2x s.n.!, W 285016! & 285020!, WAG!, WU!) (= **H. ovalifolium** Forssk.)

– Die Varietät ist durch die Lectotypifizierung homotypisch mit H. niloticum A.DC.

coromandelianum Retz. var. , non H. ovalifolium Forssk (Forssk.) Lehm. 1818, Pl. Asperif. nucif.: 47. comb. illeg. – Basionym: H. ovalifolium Forssk. 1775 (≡ **H. ovalifolium** Forssk.)

corymbosum Ruiz & Pav. 1799, Fl. peruv. chil. 2: 2, tab. 107a. – Syntypi: in Peruvia per

Provincias Limae, Chancay, Cantae, Huarocheri, Icae, Camanae; Peru, *Pavon* (B-WILLD 3236!, F [photo F neg. nr. 57721], P: 2x!) (= **H. arborescens** L.)

corymbosum (Miers) Reiche 1905, Fl. Chile 5: 200. nom. illeg. [non H. corymbosum Ruiz & Pav. 1799]. – Basionym: Cochranea corymbosa Miers 1868 (≡ **H. megalanthum** I.M.Johnst.)

cracens Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 589. – Holotypus: Australia, Northern Territory: about 35 km S of Darwin on the Stuart Highway at Elizabeth River crossing, 22.5.1983, *Fryxell & Craven 4253* (CANB; Iso: A, AD, B, BRI, DNA, E, G, K, L, MEL, P, PR, US!, W 96/10150! [photo MSB 55457], herb. FRYXELL)

crassifolium Boiss.& Noë 1856, in Boiss., Diagn. pl. or. nov., 2.ser., 3: 131. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 223): [Iraq], in subalpinis pr. Haneky [= Khanaqin] Persiae austro-occidentalis, 9.1851, *Noë [1039]* (G-BOIS!; Iso: P?)

crassifolium Phil. 1873, Anales Univ. Chile 43: 515, nom. illeg. [non Boiss. & Noë 1856]. – Lectotypus (hoc loco designatus): Chile, Atacama, Huasco, 10.1866, *Philippi* (SGO 54364 [fragm. & photo GH!, photo: M, NY]; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17331: GH], SGO 54365 [photo: M], W! [photo F neg. nr. 31929]) (= **H. megalanthum** I.M. Johnst.)

cremnogenum I.M.Johnst. 1939, J. Arnold Arbor. 20: 376. – Holotypus: Mexico, Michoacan, dist. Huetamo, cliffs at Mal Paso, 2.10.1935, *Hinton 8514* (GH!; Iso: BM!, F 929362! [photo F neg. nr. 51137: MSB 47539], LL, NY: 2x!, TEX, US 1822138! [photo: MSB 49251])

cressoides M.A.Franch. 1882, in Révoil, Faune et flore des pays Comalis [Sert. Somal.]: 46. – Holotypus: La région des Comalis, *Révoil [?80]* (P!)

crispatum F.Muell. ex Benth. 1868, Fl. austral. 4: 395. – Syntypi: Hammersley Range, *M.Brown* (MEL); Western Australia, NW coast, *Bynoe*. Lectotypus (CRAVEN 1996: 549): Western Australia, NW coast, *Bynoe* (K!)

crispiflorum Urb. 1899, Symb. antill. 1(3): 394. – Syntypi: *Sintenis 3340* (?); Puerto Rico, Ponce, in montibus ad Peñon, 16.7.1886, *Sintenis 4809* (BREM!, L! [photo MSB], W 6639!); inter Guayanilla et Barinas declivibus ad los Indios, 29.7.1886, *Sintenis 4865* (BR 2x!, FI!, fragm. GH!, LE!, M!); Puerto Rico, prope Ponce, 8.1888, *Stahl 1111* (C!, L!); Portorico, Guanica, 28.1.1886, *Sintenis 3484*. Lectotypus (hoc loco designatus): Portorico, Guanica, 28.1.1886, *Sintenis 3484* (C!: det. Urban; Iso: B!, BM!, BP!, BREM!, F 79720!, GH!, HBG: 2x!, L!, LE!, M: 2x!, NY!, P!, PR!, S: 2x!, US 403693 & 944581!, W 6640!, WU: 5x!) (= ? **H. microphyllum** Wikstr.)

crispulum (Fresen.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 96. – Basionym: Heliophytum crispulum Fresen. in Mart. 1857 (= **H. angiospermum** Murray)

crispum Desf. 1798, Fl. atlant. 1: 151, tab. 41. – Holotypus: [Tunesien], in arenis pr. Tozzer et Elhammah, *Desfontaines* (P-Desf!) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

- Der Beleg in P-Desf. diente partiell als Vorlage zur Taf. 41!

cubense Urb. 1929, Ark. Bot. 22 A(17): 100. – Typus: Cuba, Prov. Pinar del Rio, Bay of Mariel, 19.-23.9.1910, *Britton & Gager 7644* (Holo: B+; Iso: NY! [fragm. & photo GH!, photo: MSB 49336]); (= ? **H. humifusum** Humb., Bonpl. & Kunth)

cunninghamii Benth. 1868, Fl. austral. 4: 400. – Holotypus: N-Australia, one of the Intercourse Islands of Dampier's Archipelago, NW-coast of Australia, 28.2.1818, 21°30' S - 117° E, *Cunningham 159* (K!; Iso: A!, BM!)

cupressinum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 570. – Holotypus: Australia, Western Australia: Middle Spring, 18 km (by air) NW of Kununurra [15°38'S - 128°40'E], 8.5.1983, *Fryxell & Craven 4006* (CANB; Iso: A, AD, B, BISH, BRI, CHR, DNA, E, G, HO, K, L, M!, MEL, NE, NSW, P, PERTH, PR, UC, US!, W 96/10148! [photo MSB 55448], herb. FRYXELL)

curassavicum L. 1753, Sp. pl. 1: 130. – Lectotypus (VERDCOURT 1991: 67): Heliotropium curassavicum, foliis lini umbilicati, Tafel in Morison, Pl. Hist. 3: 452, S. 11, t. 31/12. 1699; TypoTypus: Curacao (OXF!: Herb. Morison)

curassavicum L. subsp. **curassavicum**

curassavicum L. subsp. **obovatum** (DC.) A.Löve & D.Löve 1982, Taxon 31(2): 353. – Basionym: H. curassavicum L. var. obovatum DC. 1845.

curassavicum L. subsp. **oculatum** (A.Heller) Thorne 1978, Aliso 9(2): 191. – Basionym: H. oculatum A.Heller 1904

curassavicum L. var. **argentinum** I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 15. – Holotypus: [Argentinien], Chaco, Las Palmas, 2.1917, *Jörgensen 2243* (GH; Iso: SI?)

curassavicum L. var. chenopodioides (Willd.) Lehm. 1818, Pl. Asperif. nucif.: 34. – Basionym: H.

chenopodioides Willd. 1809 (= **H. curassavicum** L.)
curassavicum L. var. **curassavicum**
curassavicum L. var. **fruticulosum** I.M.Johnst. 1959, Wrightia 2(1): 15. – Holotypus: [Argentinien], prov. San Juan, entre El Balde y Tucunuco en zona de médanos, 7.12.1957, *Ruiz Leal & Roig 18840* (LL; Iso: A!)
curassavicum L. var. genuinum I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 14. nom. invalidum [= Typusvarietät] (≡ **H. curassavicum** L.)
curassavicum L. var. obovatum DC. 1845, Prodr. 9: 538. – Holotypus: ad Columbia river et in vallibus montium Coeruleorum, 1830, *Douglas s.n.* (G-DC!; Iso: s.l. BM!, K) (≡ **H. curassavicum** L. subsp. **obovatum** (DC.) A.Löve & D.Löve)
curassavicum L. var. oculatum (A.Heller) Tidestrom 1935, Proc. Biol. Soc. Wash. 48: 42. – Basionym: H. oculatum A.Heller 1904 (≡ **H. curassavicum** L. subsp. **oculatum** (A.Heller) Thorne)
curassavicum L. var. violaceum Ram.Goyena 1911, Fl. Nicaraguense 2: 641. – Typus: [Nicaragua], non designatus.
curassavicum L. var. virens DC. 1845, Prodr. 9: 538. – Lectotypus (hoc loco designatus): In Africa capensi ad ripas limosas fluvii Gariep prope Verleptpram, 300 ped., 1838, *Drège s.n.* (G-DC!; Iso: BM!, GH!, HBG!, K!, KIEL!, LE: 2x!, M!, P!, PR!, PRC!, PRE, W!) (= **H. curassavicum** L.)
curassavicum L. var. xerophilum (Cockerell) A.Nelson & J.F.Macbr. 1916, Bot. Gaz.(Chicago) 61: 35. – Basionym: H. xerophilum Cockerell 1902 (= **H. curassavicum** L. s.l.)
curassavicum L. var. zeylanicum Burm.f. 1768, Fl. indica: 41, tab. 16. – Holotypus: S-India, Madras, Tuticorin, *Garcin* (G-BURM! [xerox copy M, photo: K]) (≡ **H. zeylanicum** (Burm.f.) Lam.)
cyrtostachyum Miq. 1858, Fl. Ned. Ind. 2(6): 924. – Typus: Java, in Soerakarta, *Horsfield* (BM!, K: 2x!) (= ? **H. bracteatum** R.Br.)
dasycarpum Ledeb. 1831, in Eichw., Pl. nov. 1: 11, tab. 5. – Holotypus: prope Krasnowodsk, *Eichwald s.n.* (LE!; Iso: LE: 2x!).
– Der als Holotypus bezeichnete Beleg in LE! diente eindeutig als Zeichenvorlage zur Tafel 5 in Eichwald!
dasycarpum Ledeb. subsp. **dasycarpum**
dasycarpum Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther 1994, Sendtnera 2: 230. – Basionym: H. transoxanum Bunge 1852
dasycarpum Ledeb. var. δ eichwaldi Bunge 1852, Beitr. Kenntn. Fl. Russl.: 226 et in Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg Divers Savans 7: 402. 1854. nom. illeg. [= Typusvarietät] (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)
dasycarpum Ledeb. var. gymnostomum (Hemsl.) Kazmi 1970, J. Arnold Arbor. 51(2): 165. – Basionym: H. gymnostomum Hemsl. 1887/88 (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)
dasycarpum Ledeb. var. μ hispidum Bunge 1852, Beitr. Kenntn. Fl. Russl.: 225. et in Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg Divers Savans 7: 401. 1854. – Typus: Im Flugsande bei Malibasch am Ssyr-Darja, 7.7.1841, *Lehmann* (LE: 3x! sine loco, W!) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)
dasycarpum Ledeb. var. ε jaxarticum Bunge 1852, Kenntn. Beitr. Fl. Russl.: 226 et in Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg Divers Savans 7: 402. 1854. – Lectotypus (hoc loco designatus): Im Flugsande bei Malibasch, am Ssyr-Darja, 5./8.7.1841, *Lehmann* (LE!: sine loco) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)
dasycarpum Ledeb. var. α schrenkianum (Ledeb.) Bunge 1852, Beitr. Kenntn. Fl. Russl.: 225. et in Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg Divers Savans 7: 401. 1854. – Basionym: H. schrenkianum Ledeb. 1849 (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)
dasycarpum Ledeb. var. schrenkianum (Ledeb.) Kuntze 1887, Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 10: 212. nom. illeg. + superfluum. – Basionym: H. schrenkianum Ledeb. 1849 (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)
dasycarpum Ledeb. var. ζ scoparium Bunge 1852, Beitr. Kenntn. Fl. Russl.: 226. et in Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg Divers Savans 7: 402. 1854. – Lectotypus (hoc loco designatus): Im Flugsande bei Malibasch, am Ssyr-Darja, 7.1841, *Lehmann* (LE!; Iso: LE!) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)
dasycarpum Ledeb. var. ß sericeum Bunge 1852, Beitr. Kenntn. Fl. Russl.: 225. et in Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg Divers Savans 7: 401. 1854. - Typus: ad lacum Balchasch, [6.6.1840], *Schrenk* (G-BOIS!, LE) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)

decipiens Backer 1931, Onkruidfl. Jav. Suikerrrietgr., Afl. 3: 538. – Syntypi: West-Java, tusschen Buitenzorg en Batavia, ± 225 m, *v. Steenis 4686* (B!); bij Poeger in Oost-Java, ± 250 m, *Steenis* (L?) (= ? **H. elongatum** (Lehm.) I.M.Johnst.)

decumbens Lehm. 1817, Neue Schriften Naturf. Ges. Halle 3(2): 16. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Venezuela, Sucre], Cumana, *Humboldt & Bonpland 57* (B-WILLD 3239!; Iso: MEL 233281!, HAL 71575!, P: 2x!, P-Bonpl.!) (= **H. procumbens** Mill.)

deflersii O.Schwartz 1939, Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg 10: 211. – Typonym: Sericostoma strigosa Deflers 1896. (≡ **Echiochilon strigosum** (Deflers) I.M.Johnst.)

delastangii Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 571. – Holotypus: Australia, Queensland: lower slopes of sandstone hills in Lawn Hill Creek valley near Adels Grove [18°45'S - 138°20'E], 21.5.1987, *Craven 8581* (CANB; Iso: A, AD, BRI, DNA, E, G, L, MEL, US!, W 96/10155! [photo MSB 55459])

demissum Roem. & Schult. 1819, Syst. veg. 4: 37 + 733. nom. illeg. [= Neubenennung für Tournefortia humilis L.].
– Nach JOHNSTON (1949b: 136) handelt es sich bei dem von Roemer & Schultes untersuchten Beleg um eine Mischaufsammlung aus H. fruticosum L. und H. ternatum Vahl.

dentatum Balf.f. 1884, Proc. Roy. Soc. Edinburgh 12: 81. – Syntypi: Insel Sokotra, Tamarid, 13.4.1881, *Schweinfurth 781* (B+, K!, P?); dto., 14.4.1881, *Schweinfurth 789* (B+, K!, P?); [S-Jemen], Socotra, in campis prope Galonsir et Tamarida, *Balfour 40.* Lectotypus (hoc loco designatus): [S-Jemen], Socotra, in campis prope Galonsir et Tamarida, *Balfour 40* (K!; Iso: BM!, LE!)

denticulatum Boiss. & Hausskn. 1879, in Boiss., Fl. or. 4: 145. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 233): [Iran, Prov. Ilam], in rupestribus calcareis montanis ditionis Elymaitidis Persiae austro-occid. pr. Malamir, 8.1868, *Haussknecht* (G-DC!; Iso: BM!, JE!, K!, LE!, P!, W!)

derafontense Vierh. 1905, Österr. Bot. Z. 55: 464. – Holotypus: [S-Jemen], Sokotra, Nordfuß des Djebel Derafonte nächst Haulaf, 5.-13.2.1899, *Paulay* (WU!; Iso: W?)

deserti Vatke 1875, Österr. Bot. Z. 25: 166. – Lectotypus (hoc loco designatus): in locis desertis pr. Geddah, 4.1872, *Hildebrandt 135* [sub nomine Verbena supina] (LE!; Holo: B+) (= **H. pterocarpum** (DC.) Bunge)

desertorum Boiss. & Buhse 1860, Nouv. Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 12: 150. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 230): [Iran], in der Salzwüste bei Enarek, 11.4.1849, *Buhse pl. pers. 1277* (G-BOIS!; Iso: H 1611509!, LE: 4x!, M!, P!, W 172735!) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)

dichotomum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 591. – Holotypus: Australia, Western Australia: Buttons Gap, along Spring Creek, 18.5.1983, *Fryxell & Craven 4200* (CANB; Iso: A, DNA, MEL, PERTH, herb. FRYXELL)

dichroum Urb. 1908, Symb. antill. 5(3): 481. – Typus: Haiti, Gonaïves, M. Bonpère, 500 m, 6.1901, *Buch 729* (Holo: B+ [fragm. GH!]; Iso: GH!)

dicricophorum Rech.f. & Riedl 1963, Biol. Skr. 13(4): 186, fig. 142. – Holotypus: [Afghanistan], Sarobi, Darunta, 12.5.1951, *Volk 1973* (W!; Iso: M!) (= **H. biannulatum** Bunge)

diffusum Britton 1905, Bull. New York Bot. Gard. 4: 122. – Holotypus: Bahamas, Moujean Harbor, Little Inagua, 20.10.1904, *Nash & Taylor 1221* (NY! [photo: GH, MSB 49337]; Iso: F 171563! [photo F neg. nr. 57713], GH!)

digynum (Forssk.) Asch. ex C.Chr. 1922, Dansk Bot. Ark. 4(3): 14. – Basionym: Lithospermum digynum Forssk. 1775.

dioscoridis Bubani 1897, Fl. pyren. 1: 508. nom. illeg. [zitiert H. europaeum in der Synonymie] (= **H. europaeum** L.)

disciforme Akhani 1991, Linzer biol. Beitr. 23(2): 569, fig. 1. – Holotypus: [Iran] Khorassan, c. 100 km NE of Mashhad, 650 m, 17.6.1990, *Akhani 6480* (MMTT; Iso: MSB!, W!)

discorde Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 593. – Holotypus: Australia, Western Australia: Bindoola Creek crossing, about 55 km SW of Wyndham, 19.5.1967, *Jackson 878* (AD)

dissimile N.E.Br. 1905, in Dyer, Fl. trop. Afr. 4, sect. 2(1): 42. – Syntypi: [Botswana], British Central Africa: Ngamiland; Kwebe Hills, 3400 ft., 30.12.1897, *Lugard 77* (K!); dto., I.1897, *Lugard 139* (K!) (= **H. nelsonii** C.H.Wright)

dissitiflorum Boiss. 1849, Diagn. pl. or. nov., 1. ser. 11: 88. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 236): [Iran], in Persia boreali pr. Sonak in lapidosis montis Elbrus, 26.7.1843, *Kotschy 583 A* (G-BOIS!; Iso: BM!, FI-W!, LE!, M!, P!, TUB!, W: 2x!)

distantiflorum I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 66. – Holotypus: Paraguay, vicinity of Caaguazú, 2.1905, *Hassler 9023* (B+ [photo F neg. nr. 17318: GH, NY, US]; Iso: BM, G, GH!, NY!, P!, S!, W 1215!)

diversifolium F.Muell. ex Benth. 1868, Fl. austral. 4: 400. – Syntypi: Western Australia, Cygnet Bay, 23.2.1822, *Cunningham* (K!); dto., 1821, *Cunningham 94* (BM!, GH!); dto., *Bynoe* (K!); Sturt's Creek, *Mueller*. Lectotypus (CRAVEN 1996: 555): Sturt's Creek, *Mueller* (K!; Iso: K!, MEL)

dolosum De Not. 1844, Repert. fl. ligust.: 284. – Typus: [Italien], in litore Liguriae occiduae prope il Ceriale, *hortulanus H.R.* (GE?) (= **H. europaeum** L.)

drepanophyllum Baker 1894, Bull. Misc. Inform. 93 (art. 407): 336. – Holotypus: [Süd-Jemen], sandy or stony beds of valleys between Tokham and Ghafit, 200 ft., 25.12.1893, *Lunt 69* (K!); (≡ **Nogalia drepanophylla** (Baker) Verdc.)

drepanophyllum Baker var. elongatum O.Schwartz 1939, Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg 10: 208. – Holotypus: Arabien im Küstengebiet von Hadramaut, Makalla, *Wissmann 1242* (HBG! [photo MSB 55426]; Iso: W?); (= **Nogalia drepanophylla** (Baker) Verdc.)

dunaense R.Degen 1994, Candollea 49: 252 & 253. – Holotypus: Paraguay, Presidente Hayes, Campo León, 20.11.1992, *Degen & Mereles 2911* (FCQ; Iso: G, MO)

eduardii Martelli [sub eduardi] 1886, Fl. Bogos.: 59. – Lectotypus (hoc loco designatus): Ethiopia, Eritrea: Keren, ca. 1400 p., 7.1870, *Beccari Pl. Bog. 145* (FT!; Iso: B+, FI!, FT!, K!) (= **H. steudneri** Vatke subsp. **steudneri**)

eggersii Urb. 1908, Symb. antill. 5(3): 481. – Holotypus: in ins. Bahama Fortune Island locis siccis, Febr., *Eggers 3989* (B+ [fragm. GH!]; Iso: P?, S?)

ehrenbergii Vatke 1875, Z. Gesammte Naturwiss. (Halle): 45. 128. – Typus: in Syria ad Sachte [Sachle] in vineis, Juni, *Ehrenberg [159]* (Holo: B+; Iso: FI-W!, L!, LE!, M!, P!) (= **H. bovei** Boiss.)

eichwaldi Steud. 1840, Nomencl. Bot. ed. 2, 1: 744. nom. illeg. [= Neubenennung für H. ellipticum Ledeb. 1831]. (= **H. europaeum** L. s.l.)

eichwaldi Steud. var. lasiocarpum (Fisch. & C.A.Mey.) C.B.Clarke 1883, in Hook.f., Fl. Brit. India 4(10): 150. – Basionym: H. lasiocarpum Fisch. & C.A.Mey. 1838 (= **H. europaeum** L. s.l.)

ekmanii Urb. 1929, Ark. Bot. 22 A(17): 96. – Lectotypus (hoc loco designatus): Cuba, prov. Oriente prope Guantánamo ad U.S. Naval Station, prope pharum, 16.12.1919, *Ekman 10161* (S!; Iso: B+, GH!, S!)

elachanthum F.Muell. 1852, Linnaea 25: 424. – Typus: [Australien], in pratis ante rivulum Rocky-creek rarum, 10.1851, *Mueller* (MEL). [≡ Allocarya elachantha (F.Muell.) Brand in Engl. 1931] (≡ **Plagiobothrys elachanthus** (F.Muell.) I.M.Johnst.)

elegans Urb. & Ekman 1929, Ark. Bot. 22 A(17): 98. – Lectotypus (hoc loco designatus): Haiti, Hispaniola, presque île du Nord-Ouest, road Baie de Henne to Anse-Rouge at Petit-Paradis, 2.7.1925, *Ekman H 4544* (S!; Iso: A!, B+, C!, F 1471913! [photo F neg. nr. 57714], G!, GH!, NY!, S!, US 1304696! [photo MSB 49250], US 1479568!) (= ? **H. microphyllum** Wikstr.)

ellipticum Ledeb. 1831, in Eichw., Pl. nov. 1: 10, tab. 4. – Holotypus: [Turcomania], in orientali littore caspii maris, prope Krasnowodsk, [ad sinum Balchasch m. caspici in insula Dagada & pr. Krasnowodsk, 1827], *Eichwald* (LE!; Iso: ?HAL!) (= **H. europaeum** L. s.l.).
– Der als Holotypus bezeichnete Beleg in LE! diente eindeutig als Zeichenvorlage zur Tafel 4 in EICHWALD!

ellipticum Ledeb. var. lasiocarpum (Fisch. & C.A.Mey.) Popov 1931, Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 221. – Basionym: H. lasiocarpum Fisch. & C.A.Mey. 1838 (= **H. europaeum** L. s.l.)

ellipticum Ledeb. var. littorale Kusn. & N.P.Popov 1914, in Kusn., N.Busch & Fomin, Fl. cauc. critica 4(2): 90. – Typonym: H. littorale Steven 1851, non Colla 1835 (= **H. europaeum** L. s.l.)

ellipticum Ledeb. var. typicum Popov 1931, Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 221. nom. invalidum [= Typusvarietät] (= **H. europaeum** L. s.l.)

ellipticum (Fresen.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4 (3a): 97. nom. illeg. [non Ledeb. 1831]. – Basionym: Schleidenia elliptica Fresen. 1857 (= **H. procumbens** Mill.)

elongatum (Lehm.) Hoffmanns. ex Roem. & Schult. 1819, Syst.Veg. 4: 736. nom. invalidum [in Synonymie von Tiaridium elongatum Lehm. 1818]

elongatum (Lehm.) I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 19. – Basionym: Tiaridium elongatum Lehm. 1818.
– Die Art wurde wohl formell von JOHNSTON zum ersten Mal unter *Heliotropium* kombiniert, da der Name

H. elongatum bei ROEMER & SCHULTES nur in Synonymie gebraucht wurde, die Kombination also nicht vollzogen worden ist.

elongatum (Lehm.) I.M.Johnst. var. **burchellii** I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 19. – Holotypus: [Brasilien], Goyaz, between Conceicao and Natividade, upper Tocantins River, *Burchell 8191* (GH!; Iso: K: 2x!, L!, LE!, P!)

elongatum (Lehm.) I.M.Johnst. var. **elongatum**

elongatum (Lehm.) I.M.Johnst. var. genuinum I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 18, nom. invalidum [= Typusvarietät] (≡ **H. elongatum** (Lehm.) I.M.Johnst.)

engleri Vaupel 1912, Bot. Jahrb. Syst. 48: 531. – Syntypi: [Kenya], Massaihochland, Grassteppe am Nakuru-See, 2000 m, 30.10.1902, *Engler 1988* (B+); dto., *Engler 2011* (B+) (= **H. longiflorum** (A.DC.) Jaub. & Spach subsp. **undulatifolium** (Turrill) Verdc.)

epacrideum Benth. 1868, Fl. austral. 4: 396. – Holotypus: N-Australia, Sturt's Creek, *Mueller* (K!: Herb. Bentham, fragm. PR)

erectum Lam. 1778, Fl. franc. 2: 281. – Typus: 'Heliotropium majus Dioscoridis', *Tournefort Inst. 139* (P-LA?, non in P-TRF) (= **H. europaeum** L.)

erectum Vell. [1825] 1829, Fl. flumin.: 69, nom. illeg. [non Lam. 1778]. – Typus: [Brasilien], non designatus. Lectotypus (hoc loco designatus): Tafel in Vellozo, J.M. [1827] 1831: Florae fluminensis, Icones, vol. 2: tab. 42. Paris. (?= **Tournefortia spec.**)

erectum Friedr.-Holzh. 1953, Mitt. Bot. Staatssamml. München 1(8): 338. nom. illeg. [non Lam. 1778 nec Vell. 1829]. – Syntypi: Wittklipp, *Volk 2879* (M!); Nähe der Bahn nach Outjo, Omatjenne, *Volk 2942* (?); SW-Afrika: Damaraland, *Dinter 7486*. Lectotypus (hoc loco designatus): SW-Afrika: Damaraland, *Dinter 7486* (M!; Iso: B!, BM!, HBG!, K, P?, S!, Z?) (≡ **H. giessii** Friedr.-Holzh.)

eremobium Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 321. – Syntypi: [Iran], inter urbem Kam & Pul-i-dallak, 1859, *Bunge & Bienert* (?);ad sept. & occ. deserti magni salsi Persiae, inter Bedescht [Behdasht] & Meiomei [= Mayamay], 4.6.1858, *Bunge & Bienert*. wahrscheinliche Syntypi: Chorassan, inter Schahrud et Nischapur, 6.1858, *Bunge* (FI!, GH!, LE: 2x!, US!). Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 200): ad sept. & occ. deserti magni salsi Persiae, inter Bedescht [Behdasht] & Meiomei [= Mayamay], 4.6.1858, *Bunge & Bienert* (P!; Iso: G-BOIS!); (= **H. aucheri** DC. subsp. **aucheri**)

eremogenum I.M.Johnst. 1937, J. Arnold Arbor. 18: 20. – Holotypus: [Chile], Antofagasta, 29.10.1930, *Jaffuel 1120* (GH!)

erianthum I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 41. – Holotypus: [Peru], Dept. Piura, Prov. Huancabamba, northward from Huancabamba on raod towards Jicate, 2000-2100 m, 12.5.1912, *Weberbauer 6332* (GH; Iso: B+, F 548789 [photo F neg. nr. 50027 & 57722], GH!, MSB 53218! [photo F neg. nr. 57733], US 1497270! [photo: MSB 49249])

eriocarpum Lehm. 1818, Pl. Asperif. nucif.: 55. nom. illeg. [= Neubenennung von Lithospermum digynum Forssk. 1775] (≡ **H. digynum** (Forssk.) C.Chr.)

eritrichioides Kotschy 1866, Akad. Wiss. Wien Sitzungsber., Math.-Naturwiss. Kl., Abt. 1, 52: 259, tab. 4. – Holotypus: in provincia montana Asyr ad confinia Hedschas nec non ad australioa loca versus Jemen, *Kotschy* (W)

erongense Friedr.-Holzh. 1953, Mitt. Bot. Staatssamml. München 1(8): 339. – Holotypus: [Namibia], Damaraland: Ameib, 19.1.1934, *Dinter 6859* (M!; Iso: B: 2x!, BM!, G!, HBG!, M!, P?, S!, Z?) (= **H. albiflorum** Engl.)

erosum Lehm. 1817, Neue Schriften Naturf. Ges. Halle 3(2): 15. – Lectotypus (hoc loco designatus): in Teneriffa, 1807, *Broussonet* (MEL 233285!; Iso: B-WILLD 3234/1!, BM!, G-DC!, LE!, MPU?) (= H. bacciferum Forssk. s.l.).

– LEHMANN hat den Willdenow-Beleg eindeutig als Vorlage zur Taf. 7 in Icon. descr. stirp. nov. 1821 benutzt. MEL 233286 ist ein Teil des Original-Belegs, aber mehr als nur ein Fragment und wird, da er auch Früchte enthält, als Lectotypus gewählt!

esfandiarii Akhani & Riedl 1991, Linzer biol. Beitr. 23(2): 615, fig. 1. – Holotypus: [Iran], Semnan, 15 km NE of Garmsar, 1000 m, 11.6.1990, *Akhani 6359* (MMTT; Iso: MSB!, W!)

ethelium Ewart & McLennan 1917, in Ewart & O.B.Davies, Fl. N. Territory: 234, tab. 25. – Holotypus: Australia, Northern Territory, MacArthur River, at Black Rocks, 22.10.1911, *G.F.Hill 642* (MEL; Iso: GH!)

euodes Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 594. – Holotypus: Australia, Western Australia: northern flank of Mt. House [17°05'S - 125°46'E], 5.5.1983, *Fryxell & Craven 3961* (CANB; Iso: A, BRI, DNA, E, G, L, MEL, P, PERTH, US!, W 96/10145! [photo MSB 55446], herb. FRYXELL)

europaeum L. 1753, Sp. pl. 1: 130. – diverse Syntypi; Lectotypus (FÖRTHER in JARVIS 1993: 53): Heliotropium foliis ovatis integerrimis, spicis conjunctis, Herb. Clifford: 45, Heliotropium Nr. 1 (BM-Clif!)

europaeum L. subsp. eu-europaeum Litard. 1955, in Briq., Prodr. fl. Corse 3(2): 87. nom. invalidum [= Typusunterart] (≡ **H. europaeum** L.)

europaeum L. subsp. eu-europaeum Litard. var. maritimum (Chabert) Litard. 1955, in Briq., Prodr. fl. Corse 3(2): 87. – Basionym: H. europaeum L. var. maritimum Chabert 1892 (= **H. europaeum** L.)

europaeum L. subsp. suaveolens (M.Bieb.) Litard. 1955, in Briq., Prodr. fl. Corse 3(2): 88. – Basionym: H. suaveolens M.Bieb. 1819 (≡ **H. suaveolens** M.Bieb.)

europaeum L. subsp. tenuiflorum (Guss.) Nyman 1881, Consp. fl. eur.: 508. – Basionym: H. europaeum L. var. tenuiflorum Guss. 1827 (= **H. europaeum** L.)

europaeum L. var. ß M.Bieb. 1808, Fl. taur.-cauc. 1: 118. (≡ **H. suaveolens** M.Bieb.)

europaeum L. var. bocconei (Guss.) Fiori 1926, Nouv. Fl. Anal. Ital. 2: 290. – Basionym: H. bocconei Guss. 1825 (≡ **H. suaveolens** M.Bieb. subsp. **bocconei** (Guss.) Brummitt)

europaeum L. var. eichwaldi Fiori & Paol. 1902, Fl. anal. Ital. 2: 383. in clave. – Typonym: H. eichwaldi Steud. 1840, nom. illeg. (= **H. europaeum** L. s.l.)

europaeum L. var. ellipticum (Ledeb.) Regel 1868, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 41: 75. – Basionym: H. ellipticum Ledeb. 1831 (= **H. europaeum** L. s.l.)

europaeum L. var. ellipticum (Ledeb.) Kuntze 1887, Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 10: 212, nom. superfluum & illeg. – Basionym: H. ellipticum Ledeb. 1831 (= **H. europaeum** L. s.l.)

europaeum L. var. ellipticum (Ledeb.) Kuntze f. crispulum Kuntze 1887, Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 10: 212. – Holotypus: Turkmenen-Steppe, 5.1886, *Kuntze 529* (NY! [photo: MSB 49345]) (= **H. arguzioides** Kar. & Kir.)

europaeum L. var. exsertum Kuntze 1887, Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 10: 212. – Holotypus: Krasnowodsk, 5.1886, *Kuntze 529b* (NY! [photo: MSB 49344]); (= **Argusia sogdiana** (Bunge) Czerep.)

europaeum L. var. fragrans Gaudin 1836, Syn. Fl. Helvet.: 144. – Typus: [Schweiz], ?circa Mathod et Yvorne, *?Gaudin* (LAU?) (= **H. europaeum** L.)

europaeum L. var. genuinum Strobl 1884, Flora 67: 545. nom. invalidum [= Typusvarietät]. (≡ **H. europaeum** L.)

europaeum L. var. gymnocarpum Borbás 1877, Közlem. Math. Term.-Tud. (Budapest) 14(8): 405. – Typonym: H. commutatum K.Koch 1849 [non Roem. & Schult. 1819] (= **H. europaeum** L.)

europaeum L. var. hebecarpum H.Lindb. 1932, Acta Soc. Sci. Fenn., Ser. B, 1(2): 125. – Syntypi: Marokko: Kenitra pr. oppidum Rabat, *Lindberg* (H); Casablanca, *Lindberg* (H); Cap Safi pr. oppidum Safi, *Lindberg* (H); Atlas major in monte Djebel Amsitten, Tis Rarin, *Lindberg* (H); in convalle fluminis Ait Messane, in margine viae in pagio Aguersioual, 1700 m, *Lindberg* (H) (= ? **H. europaeum** L.)

europaeum L. var. lasiocarpum (Fisch. & C.A.Mey.) Kazmi 1970, J. Arnold Arbor. 51(2): 176. – Basionym: H. lasiocarpum Fisch. & C.A.Mey. 1837 (= **H. europaeum** L. s.l.)

europaeum L. var. laxiflorum Sennen 1930, in schedis *4779* et in Bol. Soc. Ibér. Ci. Nat. 29: 42. – Holotypus: Barcelone, voie ferrée au delà de las Planas, 6. & 13.9.1923, *Sennen 4779* (BC; Iso: L!, W!) (= **H. europaeum** L.)

europaeum L. var. legitimum Andr. 1862, Univ. Izv. Kiev 7 (= Enum. pl. podol. II): 116. nom. invalidum [= Typusvarietät] (≡ **H. europaeum** L.)

europaeum L. var. longespicatum Sennen 1930, in Schedis 4778 & in Bol. Soc. Ibér. Ci. Nat. 29: 42. – Holotypus: Barcelone, voie ferrée au delà de Las Planas, Tibidabo, 6. & 13.9.1923, *Sennen 4778* (BC; Iso: L!, W 22728!) (= **H. europaeum** L.)

europaeum L. var. maritimum Chabert 1892, Bull. Soc. Bot. France 39: 67. – Syntypi: Corse, dans les sables au bord de la mer à Biguglia, 2.10.1880, *Chabert* (FI: 2x!, P); dto., Sept.-Oct.1880, & 1882, *Chabert* (P) (= **H. europaeum** L.)

europaeum L. var. micranthum Ledeb. 1847, Fl. Ross. 3: 99. – Syntypi: Rossia: Podolia australi, *Besser* (?); [Gub.] Cherson, *Andrz. ex Besser* (?); Kaukasus: Territ. Elisabethpol, *Hohenacker* (?)

europaeum L. var. oblongifolium (Hornem.) DC. 1845, Prodr. 9: 535. Basionym: H. oblongifo-

lium Hornem. 1819 (= ? **H. europaeum** L.)

europaeum L. var. parietariifolium Font-Quer 1921, in Asoc. Esp. Progreso Ci., Congr. Oporto 6: 6. – Typus: Ibiza, Llano de Santa Inés, 30.5.1918, *Gros* (MA?) (= **H. europaeum** L. s.l.)

europaeum L. var. pedicellatum M.Smirn. 1881, in Regel, Izv. Imp. Obsc. Ljubit. Estestv. Moskovsk. Univ. 34(2): 56. – Typus: [?China], in valle fluvii Ili in angustiis Koibal, *Regel* (LE, MW?) (= ? **H. europaeum** L. s.l.)

europaeum L. var. schimperi DC. 1845, Prodr. 9: 535. – Lectotypus (hoc loco designatus): locis cultis in valle Fatme Arabiae felicis, 25.2.1836, *Schimper pl. exs. un. itin. 847* [ed. 1: 1837; ed. 2 (HOHENACKER): 1843] (G-DC!: ed. 1; Iso: BM!, BP!, BREM!, FI-W!, HBG: 2x!, HOH!, K!, KIEL!: ed. 1, LE: 6x!, M: 2x ed. 1!, NY!: ed. 1, P!: 3x ed. 1, 2x ed. 2, PR!, REG 62133!, STU, TUB: 3x!, W: 2x s.n.!, W 8391! & 197498!) (= **H. europaeum** L. s.l.)

europaeum L. var. stevenianum (Andrz.) Schmalh. 1897, Fl. sredn. jushn. Rossii 2: 220. – Basionym. H. stevenianum Andrz. 1838 (= **H. europaeum** L. s.l.)

europaeum L. var. suaveolens (M.Bieb.) Fiori & Paol. 1902, Fl. anal. Ital. 2: 382. – Basionym: H. suaveolens M.Bieb. 1819 (≡ **H. suaveolens** M.Bieb.)

europaeum L. var. tenuiflorum Guss. 1827, Fl. Sic. Prodr. 1: 205. – Typus: [Sizilien], in campis pinguibus argillosis; Regalbuto, S.Filippo d'Argirò, VII/X (= **H. europaeum** L.)

europaeum L. var. typicum Fiori 1902, in Fiori & Paol., Fl. anal. Ital. 2: 382. nom. invalidum [= Typusvarietät] (≡ **H. europaeum** L.)

europaeum L. "Rasse" pseudo-supinum A.Reyn. 1914, Bull. Soc. Bot. France 61: 422. 1914. – Typus: Toulon, lieux incultes au pied méridional du Faron, 7-9.1914-1917, *Reynier* (BR!, P?) (= **H. europaeum** L.)

fallax I.M.Johnst. 1937, J. Arnold Arbor. 18: 14. – Holotypus: [Guatemala], Dept. Huehuetenango, Aguacatán, 6500 ft. [= 1950 m], 13.12.1934, *Skutch 1922* (GH; Iso: F 934278! [photo: MSB 49332], NY!, US 1644329! [photo: MSB 49258])

fallax I.M.Johnst. var. hintonii I.M.Johnst. 1937, J. Arnold Arbor. 18: 15. – Holotypus Mexico, Distr. Temascaltepec, Ixtapan, 1000 m, 21.3.1933, *Hinton 3631* (GH!; Iso: BM!) (= **H. fallax** I.M. Johnst.)

fartakense O.Schwartz 1939, Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg 10: 207. – Syntypi: [Süd-Jemen], in Arabien im Küstengebiet von Hadramaut, auf Dünensand bei Râs Fartak, 1899, *Paulay* (HBG: fragm. K!, W!); Nischtaun bei Râs Fartak, 1899, *Paulay* (HBG, W!); el Hami, 4.1881, *Schweinfurth 162* (B+, P?) (= ? **H.bacciferum** Forssk. s.l.)

fasciculatum R.Br. 1810, Prodr.: 494. – Typus: non designatus. Lectotypus (CRAVEN 1996: 566. sub Holotypus): [Australia, Queensland, ?Cape York Peninsula, Cape Keer Weer], Carpentaria Island, 21.1.1802, *Brown 2922* (BM!; Iso: GH!, K!: [Carpentaria, *Brown*])

fedtschenkoanum Popov 1931, Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 229. – Lectotypus (hoc loco designatus): in Turkestaniae prov. bucharica Baldshuan prope pagum Sang-tuda ad ripam sinistram fl. Wachsch, 2000', 21.7.1883, *Regel* (LE!; Iso: LE!, TASH)

ferreyrae I.M.Johnst. 1956, J. Arnold Arbor. 37: 296. – Holotypus: [Peru], Prov. Piura, 100 km south of Piura, 250-300 m, 2.5.1949, *Ferreyra 6044* (A!; Iso: M!, MSB 62566!, MOL!, US 1998671 & 3120012!, USM!)

ferrugineo-griseum Nábelek 1926, Spisy Prir. Fak. Masarykovy Univ., No. 70: 16. – Syntypi: [Türkei], Mesopotamia superiore (Gebel et Tur, Tur Abdin) ad monasterium Dêr el-Ahmar dit. Midiat, ca. 1000 m, 7.7.1910, *Nábelek 613* (SAV); in Kurdistania Turcica ad pagum Mar Jakub dit. S`ert, ca. 920 m, 18.7.1910, *Nábelek 66* (SAV) (= ? **H. bovei** Boiss.)

filaginoides Benth. 1868, Fl. austral. 4: 398. – Lectotypus (CRAVEN 1996: 573): South Australia, Cooper's Creek, 1862, *Murray* s.n. {*Howitt's expedition*} (MEL; Iso: K)

filaginoides Benth. var. **filaginoides**

filaginoides Benth. var. heteranthum F.Muell. 1890, Trans. & Proc. Roy. Soc. South Australia 14: 171. – Syntypi: [Australia], West of Lake Amadeus, s.coll. (MEL); near Charlotte Waters, *Giles* [*45, 46, 60*] (K, MEL?); Yule and Fortescue Rivers, *Forrest* (MEL) (≡ **H. heteranthum** (F.Muell.) Craven)

– Der von CRAVEN (1996: 630) unkorrekterweise als Holotypus zitierte Beleg (W of Lake Amadeus, 1889, *Tietkins*) kann weder als Holotypus noch als Lectotypus herangezogen werden, da er nicht zweifelsfrei aus den von MUELLER im Protolog genannten Belegen hervorgeht. Ebensowenig wurde von EWART und DAVIES (1917: 234) eine valide Umkombination in den Artrang vorgenommen; diese erfolgte erst durch CRAVEN (a.a.O.).

filifolium (Miers) I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 32. – Basionym: Cochranea filifolia Miers 1868

filiforme Lehm. 1817, Gött. Gel. Anz. 3(152): 1515. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Venezuela], am Orinoko, *Humboldt 1202* [evtl. Nummernfehler, vgl. *1203* P-Bonpl.!] (B-WILLD 3246/1!; Iso: MEL 233288!, P: 2x!, ?P-Bonpl.!)

filiforme Humb., Bonpl. & Kunth 1818, Nov. gen. sp. 3: 86, tab. 204. nom. illeg. [non Lehm. 1817]. – Holotypus: Orinoco, *Humboldt & Bonpland 1203* (P-Bonpl.!; Iso: s.o.).
– Der als Holotypus zitierte Beleg ist die exakte Vorlage der Taf. 204!

flaviflorum W.Fitzg. 1918, J. & Proc. Roy. Soc. Western Australia 3: 200. – Syntypi: [Australia, Western Australia], Packhorse Range, W-Kimberley, VI.1905, *Fitzgerald* (BM!, NSW); dto., 5.1905, *Fitzgerald 998* (NSW); Mt. Rason, *Fitzgerald* (NSW?); near Mt. Marmion, *Fitzgerald* (NSW?) (= **H. glabellum** R.Br.)

flavum Griff. 1848, Itin. pl. Khasyah mts.: 322. – Syntypi: Julallabad, *Griffith* (?); Huzarnow, *Griffith* (?); Lalpoore and in the Khyber Pass, on conglomerate to Lundy khanah, *Griffith* (?)

flintii F.Muell. ex A.S.Mitch. 1980, J. Adelaide Bot. Gard. 2(4): 357, fig. 1. – Holotypus: [Australien, Northern Territory], between McDonnel's Range and the boundary of Old, 1882, *E.Flint* (MEL 90932)

floridum (A.DC.) Clos 1849, in Gay, Fl. Chil. 4: 457. – Basionym: Heliophytum floridum A.DC. in DC. 1845

floridum (A.DC.) Clos var. bridgesii (A.DC.) Clos 1849, in Gay, Fl. chil. 4: 457. – Basionym: Heliophytum floridum A.DC. var. bridgesii A.DC. in DC. 1845 (≡ ? **H. sinuatum** (Miers) I.M.Johnst.)

floridum (A.DC.) Clos var. latifolium Phil. 1873, Anales Univ. Chile 43: 516. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Chile], Carrizal Bajo, [12.1871], *King* (SGO 54384 [fragm. + photo GH!, photo: M, US]; Iso: SGO 54385 [fragm. + photo GH!, photo: M, US]) (= **H. floridum** (A.DC.) **Clos**)

foetidum Salisb. 1796, Prodr. stirp. Chap. Allerton: 112. nom. illeg. [= Neubenennung von H. indicum L. 1753] (≡ **H. indicum** L.)

foetidum (DC.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 96. nom. illeg. [non Salisb. 1796]. – Basionym: Heliophytum foetidum DC. 1845 (= **H. angiospermum** Murray)

foliatum R.Br. 1810, Prodr.: 493. – Typus: non designatus; Syntypi: [Australia], Carpentaria Island, 23.1.1804, *Brown* (BM!; Iso: K!); Carpentaria, 180 m, *Brown* (FI-W!, G-DC!, GH!, S!); Carpentaria mainland opposito Grode Eyland, 4.1.1803, *Brown* [*2932*]; Lectotypus (CRAVEN 1996: 630. sub Holotypus): [Australia, Northern Territory], Carpentaria mainland opposito Grode Eyland, 4.1.1803, *Brown* [*2932*] (BM!; Iso: K!, MEL, NSW)

foliosissimum J.F.Macbr. 1916, Contr. Gray Herb. 45: 541 & Proc. Amer. Acad. Arts 51: 541. 1916. – Holotypus: Mexico, Prov. Oaxaca, Hacienda Blanca, 5300 ft., 25.7.1895, *L.C.Smith 627* (GH!)

foliosum Roem. & Schult. 1819, Syst. veg. 4: 737. – Holotypus: [Venezuela], ad Oronoccum, *Humboldt & Bonpland* (B-WILLD 3252!; Iso: ?MEL 233310!) (= **H. polyphyllum** Lehm.)

formosanum I.M.Johnst. 1951, J. Arnold Arbor. 32: 114. – Holotypus: Formosa: South Cape, *A.Henry 956* (NY! [photo: GH, MSB 49346])

foveolatum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 595. – Holotypus: Australia, Northern Territory: 37 km E of Newry, Saddle Creek, 10.5.1959, *Chippendale 5985* (CANB; Iso: AD, BRI, DNA, PERTH)

fragillimum Rech.f. 1963, Biol. Skr. 13(4): 186, fig. 143. – Holotypus: [Afghanistan, Prov. Kandahar] SE: Kajkai, 1000 m, 28.5.1948, *Koeie 2151* (W! [photo MSB 52710]; Iso: C!)

fragrans J.F.Macbr. 1916, Contr. Gray Herb. 45: 541. – Typonym: Heliophytum odorum Fresen. 1857 (= **H. angiospermum** Murray)

fresenii Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 97. – Typonym: Schleidenia incana Fresen. in Mart. 1857 (= **H. salicoides** Cham.)

frohlichii Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 574. – Holotypus: Australia, Queensland: 20 km S of Mount Isa on the Dajarra road [20°55'S - 139°25'E], 19.5.1987, *Craven 8566* (CANB; Iso: A, BRI, DNA, E, MEL, W 96/10162! [photo MSB 55463])

fruticosum L. 1759, Syst. nat. ed. 10, 2: 913. – Typus: Heliotropium foliis lineari-lanceolatis pilosis, spicis solitariis sessilibus, Tafel in Sloane, Voy. Jamaica 1: 214, tab. 132, fig. 4. 1707. Typotypus: (BM-SL vol. 4.41!)

fruticosum L. var. angustilobum DC. 1845, Prodr. 9: 543. – Holotypus: in insula Cuba ad Havanam, 1825, *de la Ossa* (G-DC!)

fruticosum L. var. confertum DC. 1845, Prodr. 9: 542. – Syntypi: in Guadelupa, 1821, *Bertero*

(G-DC, MEL 233293!, TO?); Guadeloupe, H. hirtum Lehm. ex Spreng. in h. *Balbis* (G-DC!, MEL 233293!, TO?) (= ? **H. ternatum** Vahl)

fruticosum L. var. hispidum DC. 1845 Venezuela, Prodr. 9: 543. – Typonym: H. hispidum Humb., Bonpl. & Kunth 1818 (= ? **H. ternatum** Vahl)

fruticosum L. var. persicum Burm.f. 1768, Fl. indica: 41, tab. 19 fig. 1. – Typus: 'Heliotropium persicum incanum, floribus variegatis', *Garzin* (G-BURM?); Persia, *Burmann fil. s.n.* (G-DC, UPS-THUNB 3886?). (≡ **Echiochilon persicum** (Burm.f.) I.M.Johnst.)

fruticosum L. var. ternatum (Vahl) DC. 1845, Prodr. 9: 542. – Basionym: H. ternatum Vahl 1794 (= **H. ternatum** Vahl)

fumana (Fresen.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 97. 1893. – Basionym: Schleidenia fumana Fresen. in Mart. 1857 (≡ **H. ternatum** Vahl var. **fumana** (Fresen.) I.M.Johnst.)

galioides Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 597. – Holotypus: Australia, Western Australia: Mitchell River, 14°50'S - 125°42'E, 23.2.1980, *Dunlop 5278* (DNA)

gardneri (Fresen.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4 (3a): 97. – Basionym: Schleidenia gardneri Fresen. 1857 (≡ **Schleidenia gardneri** Fresen.)

gaubae Riedl 1963, Österr. Bot. Z. 110: 516. – Typonym: H. laricum Parsa 1948, non Bornm. 1942 (= **H. brevilimbe** Boiss.)

geissei F.Phil. 1895, in Phil., Anales Univ. Chile 90: 352. – Syntypi: [Chile], in praedio rustico 'El Alba' prope Santiago, 12. 1892 [erronee 1891], *F.Philippi* (SGO 54414 [photo: M], SGO 42260 [fragm. + photo GH!, photo: M, NY]); ad San Lorenzo provinciae Aconcagua, 1889/1890, *G.Geisse*. Lectotypus (JOHNSTON 1928: 17): ad San Lorenzo provinciae Aconcagua, 1889/1890, *G.Geisse* (SGO 54415 [photo: GH, M, NY]; Iso?: SGO 42247 {wohl 1890} [photo: M], SGO 72734 {XI.1890} [photo: M], SGO 72735 {XI.1889} [photo: M])
– Der von JOHNSTON gewählte Typus umfaßt höchstwahrscheinlich sowohl die 1889- als auch 1890-Aufsammlung von GEISSE. Zur Typusspezifizierung sollte die größere Pflanze auf dem Herbarbeleg (wohl 1890 gesammelt) herangezogen werden.

genovefae I.M.Johnst. 1939, J. Arnold Arbor. 20: 378. – Lectotypus (hoc loco designatus): Haiti, vicinity of Port à L'Ecu, 15-17.3.1929, *Leonard & Leonard 13851* (US 1452440 (blühend)! [photo: MSB 49248]; Iso: GH!, NY!, US 1452441 (fruchtend)! [photo: MSB 49248])

geocharis Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1101. – Holotypus: [Australien], Queensland, zwischen Hughenden und dem Mt. Walker, 2.1910, *Domin* (PR)

gibbosum Friedr.-Holzh. 1960, Mitt. Bot. Staatssamml. München 3: 616. – Typonym: Tournefortia tuberculosa Cham. 1829. (= **H. ciliatum** Kaplan)

giessii Friedr.-Holzh. 1960, Mitt. Bot. Staatssamml. München 3: 616. – Typonym: H. erectum Friedr.-Holzh. 1953, non Lam. 1778, nec Vell. 1829

gillianum (Riedl) Kazmi 1970, J. Arnold Arbor. 51(2): 167. – Basionym: H. popovii Riedl subsp. gillianum Riedl 1967 (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)

glabellum R.Br. 1810, Prodr.: 494. – Typus: non designatus. Lectotypus (CRAVEN 1996: 598 sub Holotypus): [Australia], Carpentaria Island, [Sir Edward Pellew Group, North Island], 17./18.12.1802, *Brown* [*2931*] (BM!; Iso: K: 2x!, MEL, NSW)

glabriusculum (Torr.) A.Gray 1874, Proc. Amer. Acad. Arts 10: 50. – Basionym: Heliophytum glabriusculum Torr. 1859

glanduliferum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 557. – Holotypus: Australia, Western Australia: 12 km N of the Lyndon River on the North West Coastal Highway [23°25'S - 114°15'E], 16.9.1982, *Craven 7607* (CANB; Iso: A, AD, BRI, DNA, E, G, K, L, MEL, NSW, PERTH, W 96/10176! [photo MSB 55452])

glandulosum R.Br. 1810, Prodr.: 493. – Typus: non designatus; Lectotypus (CRAVEN 1996: 550. sub Holotypus): [Süd-Australien], South coast bare of the mountains, 10.3.1802, *Brown 2920* (BM!; Iso: BM!, K!: fragm. & Zeichnung, PRC!: sine loco) (= **H. europaeum** L.)

glaucophyllum Moench 1802, Suppl. meth.: 147, nom. illeg. [= Neubenennung für H. curassavicum L. 1753] (≡ **H. curassavicum** L.)

glaucum Salisb. 1796, Prodr. stirp. Chap. Allerton: 113, nom. illeg. [= Neubenennung für H. curassavicum L. 1753] (≡ **H. curassavicum** L.)

glomeratum A.DC. 1845, in DC., Prodr. 9: 550. – Holotypus: [Brasilien], in prov. Bahiae ad Jacobinam [Tamandua between Jacobina and St. Thomé], *Blanchet 3843* [*91*] (G-DC!: cum

diagn. [photo F neg. nr. 27063]; Iso: BM!, F 1547442!, FI!, FI-W!, GH!, P: 2x!) (= **H. salicoides** Cham.)

glomeratum A.Terracc. 1892, Boll. Soc. Bot. Ital. 1892: 424. nom. illeg. [non A.DC. 1845]. – Typus: [Somalia], Campi a Gerar-Amaden, 4.1891, *A.Terracciano?/Baudi & Candeo* (FT!)

glomerulifolium Urb. & Ekman 1929, Ark. Bot. 22 A(17): 97. – Holotypus: Haiti, peninsula sept.-occidentalis in Mole St.-Nicolas locis arenosis, Juli, *Ekman H 4465* (S! [fragm. GH!]) (= ? **H. microphyllum** Wikstr.)

glutinosum Phil. 1860, Fl. atacam.: 38. – Holotypus: [Chile], Agua Dulce in deserto Atacama [26°16' lat.m.], 6300 p., 2.1854, *Philippi* (SGO 54387 [fragm. + photo GH!, photo: M, NY, US]; wahrscheinlicher Isotypus: B+ [photo F neg. nr. 17323: GH, NY, US], W!)

gnaphalodes L. 1759, Syst. nat. ed. 10, 2: 913. – Lectotypus (HOWARD 1979: 89): [Barbados], Tafel in Plukenet: Phytographia, pt.3: 193, fig. 5.1692.; [≡ Mallotonia gnaphalodes (L.) Britton 1915; ≡ Messerschmidia gnaphalodes (L.) I.M.Johnst. 1935, ≡ Argusia gnaphalodes (L.) Heine 1976]. (≡ **Tournefortia gnaphalodes** (L.) Roem. & Schult. 1819)

gorinii Chiov. 1932, Fl. Somala 2: 317, fig. 184. – Holotypus: Somalia, Oltregiuba: Chisimaio, presso El Ualud, fra la duna e il fiume, 1926, *Gorini 492* (FT!)

gossei (Benth.) Stapf 1915, Hooker's Icones Pl., ser. 5, 1: tab. 3006. – Basionym: Notonerium gossei Benth. 1876. (= **H. glabellum** R.Br.)

gossypii Ponert 1973, Folia Geobot. Phytotax. 8: 337. – Holotypus: Iran: Shah Passand, 2 km versus meridiem ab oppido, 10.7.1970, *J.Ponert 37792/2* (BATU?) (= ? **H. europaeum** L. s.l.)

gracile R.Br. 1810, Prodr.: 493. – Typus: non designatus; Lectotypus (hoc loco designatus): [Australia], Carpentaria, Point Island, 1802, *Brown 2924* (BM!; Iso: GH!, K!, LE!: sine loco, MEL) (≡ **H. ovalifolium** Forssk. var. **gracile** (R.Br.) Ewart & O.B.Davies)

gracile R.Br. var. depressum Cham. 1829, Linnaea 4: 457. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Marianen-Inseln], ex insula Guajan [= Guam], *Eschscholtz* [in herb. CHAMISSO] (LE!; Iso: G-DC!, HAL!, K!, LE!) (= ? **H. ovalifolium** Forssk.).

– Gesammelt wurde obiger Beleg mit Sicherheit von ESCHSCHOLTZ, da CHAMISSO niemals selber Guam besuchte!

gracillimum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 294. – Holotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 236 als Lectotypus): [Iran], ad salinas Maman Persiae bor. occ. ubi unicum specimen H. mamanensi mixtum coll., *Seidlitz* (P!: cum diagn.) (= **H. dissitiflorum** Boiss.)

graminifolium Chiov. 1932, Fl. Somala 2: 319, fig. 186. – Holotypus: [Somalia], Cisjuba: Mogadiscio, duna stabile, 9.8.1929, *Senni 592* (FT! [photo: K]) (= **H. longiflorum** (A.DC.) Jaub. & Spach var. **stenophyllum** (O.Schwartz) Verdc.)

grande Popov 1953, Spisok. Rast. Gerb. Fl. SSSR Bot. Inst. Komarova Acad. Nauk SSSR 12: 32. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 230): Turcomania, in arenosis mobilibus prope stationem viae ferreae Karaul-Kuju, 30.5.1905, *Androssov & Seidmuradov 3555* (LE!; Iso: A!, BP!, G!, H 1535791!, LE!, M!, MSB!, NY!, TASH, US 2157128!, W 2060!); – Typonym: H. gymnostomum auct.: Popov 1931, non Hemsl. 1887 (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)

grandiflorum Schrank 1817, Pl. rar. hort. monac. 1: tab. 2. – Typus: non designatus [Südamerika], cult. in horto monacensis. Lectotypus (hoc loco designatus): Tafel in Schrank, Pl. rar. hort. monac. 1: tab. 2. 1817; (= **H. arborescens** L.)

grandiflorum Auch. ex DC. 1845, Prodr. 9: 532. nom. illeg. [non Schrank 1817]. – Syntypi: Armenia, 1837, *Aucher 2376* (FI-W!, G-DC!, K!, P: 2x!); Armenia, Euphrate, 9.1834, *Aucher pl. exs. 2362*; ad Tigridem prope Mossul, 2.9.1841, *Kotschy 436* (B!, BM!, BP!, G!, G-DC!, G-BOIS!,. GH!, GOET!, HAL!, HOH!, JE!, K!, KIEL!, M!, P!, PR!, REG! TUB!, W s.n.! & 13090! & 285009! & 285010!, WU!). Lectotypus (hoc loco designatus): Armenia, Euphrate, 9.1834, *Aucher pl. exs. 2362* (G-DC!: cum diagn.}; Iso: FI-W!, MPU, P, W 170882! & 174056!) (= **H. bovei** Boiss.)

– RIEDL gibt in Flora of Turkey *Aucher 2376* irrtümlich als Holotypus an! Bei *Kotschy 436* handelt es sich um *H. circinatum* Griseb.!

greenmanii Wiggins 1950, Contr. Dudley Herb. 4: 22. 1950. – Typonym: H. mexicanum Greenm. 1898, not Sessé & Moç. 1888 (= **H. ternatum** Vahl)

greggii Torr. 1859, Rep. U.S. Mex. Bound. 2(1): 137. – Syntypi: [Mexico}], near Chihuahua, VIII. 1852, *Thurber* [*487*] (F 306330!, NY!); sandy places near El Paso, 17.4.1852, *Bigelow* (NY!); N-Mexico, 1851/52, *Wright 1548* [= field no. 148: alluvial valley near El Paso, 17.4.1852 & field no. 427: prairies between Eagle Pass and Hornes Well, 22.6.1852] (BM!, F

426031!, GH!, M!, NY!, P!, US! [photo: MSB 49261]); Boca Grande, Caracalio, 3-4, *Smith* (?); Valley of Conchos, near Santa Rosalia, 1.5.1847, *Gregg*. Lectotypus (FROHLICH 1978: 215 ined., hoc loco designatus): Valley of Conchos, near Santa Rosalia, 1.5.1847, *Gregg* (NY! [photo: MSB 49261]; Iso: GH!)

greuteri Riedl 1978, in Mouterde, Nouv. Fl. Liban et Syrie 3(1): 53. nom. invalidum [ohne genaue Zitation des Typonyms] [≡ H. grandiflorum DC. 1845, non Schrank 1817] (= **H. greuteri** Riedl)

greuteri Riedl 1978, in Davis, Fl. Turkey 6: 251. – Typonym: H. grandiflorum DC. 1845 non Schrank 1817 (= **H. bovei** Boiss.)

griffithii Boiss. 1856, Diagn. pl. or. nov., 2. ser., 3: 131. – Holotypus: [Afghanistan], in regno Cabulico in ruderatis arcis Gulgula [Ghoolghoola near Bamian, 4./5.9.1839], *Griffith* [distr. nr. *5932*] (G-BOIS!; Iso: GH!, K!, LE!)

guanicense Urb. 1899, Symb. antill. 1(3): 395. – Typus: Portorico prope Salinas de Cabo-Rojo ad Punta de Aguila, 4.2.1885, *Sintenis 652* (Holo: B+, fragm. GH!; Iso: NY!, P?)

guantanamense Urb. 1929, Ark. Bot. 22 A(17): 99. – Lectotypus (hoc loco designatus): Cuba, prov. Oriente prope Guantánamo, U.S. Naval Station, near the clubhouse, 17.12.1919, *Ekman 10184* (S!; Iso: B+, GH!, P?, S!)

gymnostomum Hemsl. 1887/1888, in Hook., Icon. pl. 3. ser., 18: pl. 1755. – Holotypus: [Pakistan], Gilgit Expedition, Roshan at 10000 ft., 18.7.1881, *Giles s.n.* {? *493*} (K!) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)

gymnostomum auct. non Hemsl.: Popov 1931, Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 239. [≡ H. grande Popov 1953] (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)

gymnostomum Hemsl. var. aucheriiforme Popov 1931, Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 241. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 230): Turkmenia: inter Kala-burun et Abdul-achan ad fl. Murgab, 6.-11.6.1884, *A.Regel* (LE!; Iso: TASH?) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)

gymnostomum Hemsl. var. flexuriger Popov 1931, Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 240. – Lectotypus (hoc loco designatus): Turkmenia: apud Repetek, 14.5.1889, *Antonov* (LE!; Iso: LE: 6x!, M!, TASH?) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)

gymnostomum Hemsl. var. leiocarpum Popov 1931, Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 240. – Syntypi: Turkmenia: apud Utsch-Adshi, 18.5.1889, *Antonov* (LE!, TASH?); Transcaspia, apud Kuschka, 27.5.1911, *Androssow* (LE!); dto., *Michelson 550* (LE!); apud Kurban-Kala, 25.5.1911, *Michelson 536* (LE!, TASH?); Buchara occ., inter Olot et Farab, 5.5.1884, *Regel*. Lectotypus (hoc loco designatus): Buchara occ., inter Olot et Farab, 5.5.1884, *Regel* (LE!; Iso: B!, LE!, M!) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)

gymnostomum Hemsl. var. plicatum Popov 1931, Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 240. – Syntypi: Turkmenia apud Repetek, 1912, *Dubjanski* (LE!, TASH?); Stanzia Repetek, 13.5.1909, *Golbeck* (LE: 2x!, M!); dto., 13.5.1909, *Prozorowski* (GH!, LE: 3x!, TASH?); Sakaspiskaja obl., Stanzia Peski, 19.5.1897, *Lipski 1078*. Lectotypus (hoc loco designatus): Sakaspiskaja obl., Stanzia Peski, 19.5.1897, *Lipski 1078* (LE!; Iso: LE: 2x!, M!, TASH?) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)

gypsaceum Rech.f. & Riedl 1967, Fl. Iranica 48: 46. – Holotypus: Persia, Azerbaidschan: inter Khoi et Maku, 17 km S Maku, 30.9.1957, *Rechinger 14951* (W!; Iso: B!, G!, LE!, M!, W 19349!)

haesum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 600. – Holotypus: Australia, Western Australia: on Tanami Track 14 km W of border with the Northern Territory, 25.5.1985, *Fryxell & al. 4521* (CANB; Iso: A, DNA, E, PERTH, herb. FRYXELL)

haitense Urb. 1908, Symb. antill. 5(3): 482. – Syntypi: Haiti, Gonaïves, Coupe à Pintado, trockener Weg, 200 m, 4.1906, *Buch 1066* (B+, fragm. GH!); Gonaïves, La Coupe à Pintado, trockener Kalkboden, 100 m, 7. 1900, *Buch 429* (B+, fragm. GH!)

halacsyi Riedl 1966, Ann. Naturhist. Mus. Wien 69: 89. – Typus: Graecia, Acarnania, in collibus pr. pagum Kravassaros ad sinum Ambracicum, 50 m, 4.7.1893, *Halacsy* (WU! [photo: W])

halame Boiss. & Buhse 1860, Nouv. Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 12: 150. – Syntypi: [Iran], bei Jesd in der Ebene und im Gebirge, 23.4.1849, *Buhse 1311* (LE!); Derreh-goum bei Jesd, [1849], *Buhse*? (LE!); in der großen Salzwüste bei Dschendak, 5.4.1849, *Buhse 1261*. Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 200): in der großen Salzwüste bei Dschendak, 5.4.1849, *Buhse* 1261 (LE!; Iso: K!) (= **H. aucheri** DC. subsp. **aucheri**).

– Alle zitierten Belege sind in LE auf einem Bogen montiert!

harareense E.S.Martins 1987, Garcia de Orta, Sér. Bot. 9: 74. – Holotypus: Zimbabwe, Harare District: Mabelreign, 4500 ft. [1370 m], 8.1.1950, *Greatrex in G.H. 26562* (K!; Iso: LISC, SRGH) (≡ **H. pectinatum** Vaupel subsp. **harareense** (E.S.Martins) Verdc.)

hasslerianum Chodat 1902, Bull. Herb. Boissier sér. 2, 2: 817. – Holotypus: [Paraguay], iter ad Yerbales montium Sierra de Maracayú, in regione vicine Igatimi, Sept., *Hassler 4761* (GH!; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17324: GH, NY, US], BM, F 1547443! [photo F neg. nr. 57723], G, K, NY!, P: 2x!, S!, W!)

hasslerianum Chodat var. rigida Chodat & Hassl. 1905, Bull. Herb. Boissier sér. 2, 5: 483. – Typus: [Paraguay], in campo pr. Valenzuela, Febr., *Hassler 7109* (G?, fragm. GH!, P?)

haussknechtii ('hausknechti') Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 310. – Holotypus: [Türkei], in Tauro cataonico pr. Marasch, 1865, *Haussknecht* (LE!; Iso: G-BOIS, JE, P) (= **H. bovei** Boiss.)

haussknechtii Vatke 1875, Z. Gesammte Naturwiss.(Halle) 45: 128. nom. illeg. [non Bunge 1869]. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 257): [Iraq], in monte Asmirdagh pr. Sulimanieh Kurdistaniae, 4000', 7.1867, *Haussknecht 667* (JE!; Iso: LE!, M!, P!, W!) (= **H. noeanum** Boiss.)

helophilum Mart. 1838, Flora 21(2), Beiblätter Nr. 4: 85. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Brasilien], in humidis humosis prope Cujaba, 9.1837, *Martius Herb. Fl. Bras. 267* (BR!; Iso: FI-W!, G-DC!, GH!, L: 2x!, LE: 2x!, M!, P: 2x!, W: s.n.! W 284971!) (= **H. filiforme** Lehm.)

hereroense Schinz 1915, Vierteljahresschr. Naturf. Ges. Zürich 60: 404. – Typus: Namibia, Hereroland, *Lüderitz 7* (Holo: B+; Iso: P?) (≡ **H. rariflorum** Stocks subsp. **hereroense** (Schinz) Verdc.)

heteranthum (F.Muell.) Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 631. – Basionym: H. filaginoides Benth. var. heteranthum F.Muell. 1890

– Siehe Anmerkung unter dem Basionym.

hildebrandtianum Cufod. 1962, Bull. Jard. Bot. État 32, Suppl.: 774. – Typonym: H. hirsutissimum Vatke 1875, non Grauer 1783

hintonii (I.M.Johnst.) I.M.Johnst. 1940, J. Arnold Arbor. 21: 50. – Basionym: H. fallax I.M.Johnst. var. hintonii I.M.Johnst. 1937 (= **H. fallax** I.M.Johnst.)

hirsutissimum Grauer 1784, Pl. minus cogn. dec.: 1. – Lectotypus (hoc loco designatus): 'Heliotropium majus, villosum; flore magno, inodoro', *Tournefort* (P-TRF 642!; Iso: M!: ex herb. Tourn. in herb. Schreber)

– Eventuell ist *H. hirsutissimum* Grauer mit *H. villosum* Willd. homotypisch, denn beide zitieren dieselbe TOURNEFORT-Phrase. Möglicherweise ist der Beleg 3232 im WILLDENOW-Herbar nur ein Bruchstück von dem Original-TOURNEFORT Beleg 642, den er über ROESTEL (?) erhalten hat.

hirsutissimum Vatke 1875, Österr. Bot. Z. 25(5): 167. nom. illeg. [non Grauer 1784]. – Typus: [Aethiopia], e somaliensium montibus Ahl prope Damalle, 3.1873, *Hildebrandt 846 a* (BM?, K?, LE?, W?) (≡ **H. hildebrandtianum** Cufod.)

hirsutum E.D.Clarke 1812, Travels 2(1): 451. – Typus: [Israel], Holy Land, Cana of Galilee, *Clarke/Cripps?* (BM, FI?)

– [s.a. Taxon 19: 519. 1970]. Nach der Beschreibung handelt es sich hierbei wohl eher um *H. hirsutissimum* Grauer 1784 als um *H. suaveolens* M.Bieb. 1819 und, solange kein CLARKE-Beleg bekannt wird, sollte dieses Taxon wohl besser auf erste Art neotypifizert werden!}

hirtum Lehm. 1817, Neue Schriften Naturf. Ges. Halle 3(2): 10. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Venezuela], in Cumana, *Humboldt & Bonpland* (B-WILLD 3247!; Iso: MEL 233292!, P!, P-Bonpl.!) (= **H. ternatum** Vahl)

hispidulum Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 356. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Chile], in valle Carrizal, 9.1885, *Philippi* (SGO 54345 [fragm. + photo GH!, photo: M]; Iso: SGO 42225 [fragm. + photo GH!, photo: M], SGO 54346 [photo: M]; wahrschein-licher Isotypus: WU!) (= **H. myosotifolium** (A.DC.) Reiche)

hispidulum (Miers) Reiche 1907, Fl. Chile 5: 201. nom. illeg. [non Phil. 1895]. – Basionym: Cochranea hispidula Miers 1868 (= **H. myosotifolium** (A.DC.) Reiche)

hispidum Humb., Bonpl. & Kunth 1818, Nov. gen. sp. 3: 87. nom. illeg. [homotypisch mit H. hirtum Lehm. 1817]. – Holotypus: in arenosis Novae Andalusiae, juxta Maniquarez [prope Cumana] et Punta Araya, Sept., *Humboldt & Bonpland* (P-Bonpl.!; Iso: B-WILLD 3247!, MEL 233292!, P!) (= **H. ternatum** Vahl)

horizontale Small 1905, Bull. New York Bot. Gard. 3: 435. – Holotypus: Florida, pinelands between Cutler and Longview Camp, 9.-12.11.1903, *Small & Carter 742* (NY! [fragm. +

photo GH!, MSB 49247]; Iso: F 172513!, US 965213! [photo: MSB 49247]) (≡ **H. polyphyllum** Lehm. var. **horizontale** (Small) R.W.Long)

horminifolium Mill. 1768, Gard. dict. ed. 8, no. 3. – Typus: Heliotropium Americanum coeruleum, foliis hormini angustioribus, *Hort. Londinensis* (= **H. indicum** L.)

houstoni DC. 1845, Prodr. 9: 549. nom. illeg. [= Neubenennung für H. procumbens Mill. 1768] (≡ **H. procumbens** Mill.)

huascoense I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 34. – Holotypus: Chile, Atacama, Huasco, 1920, *Lopez* (GH!)

humboldtianum Roem. & Schult. 1819, Syst. veg. 4: 737. – Typus: in Cumana, *Humboldt & Bonpland*. Lectotypus (hoc loco designatus): [Venezuela], locis calidis in ripa fluminis Apures prope Arichuna, *Humboldt & Bonpland* [*1202*] (B-WILLD 3240/2!; Iso: F, ?H 1060814!, P: 2x!, P-Bonpl.!) (= **H. procumbens** Mill.)

humifusum Humb., Bonpl. & Kunth 1818, Nov. gen. sp. 3: 85, tab. 205. – Holotypus: in aridis insulae Cubae, propter Havavnam, Febr., *Humboldt & Bonpland 4502* (P-Bonpl.!: Vorlage zur tab. 205!)

humifusum auct. non Humb., Bonpl. & Kunth: Walpers 1843, Nov. Act. Acad. Caes. Leop. Nat. Cur. 19, Suppl. 1: 371. – Typus: Peruvia, in planitie circa Tissalomam, IV.18.?, *Meyen* (B+); (= ? **Tiquilia paronychioides** (Phil.) A.T.Richardson)

humile Lam. 1792, Tabl. encycl. 1(2): 393. – Holotypus: ex ins. Carib. [Jamaique], s.coll. (P-LA!) (= **H. angiospermum** Murray)

humile Salisb. 1796, Prodr. stirp. Chap. Allerton: 113. nom. illeg. [= Neubenennung von H. europaeum L. 1753] (≡ **H. europaeum** L.)

humile Schult. 1809, Observ. Bot.: 27. nom. illeg. [non Lam. 1792]. – Typus: in Galicia sponte occurens, s.coll. (Holo: B+) (= ? **H. europaeum** L.)

humistratum Cham. 1829, Linnaea 4: 462. – Holotypus: in Brasilia aequinoctiali [Minas Geraes, Faz de Piedade, 1818], *Sellow* [*1578/{673}*] (LE!; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17325: NY, US, fragm. + photo GH!], G-DC!, HAL!, K!) (≡ **Schleidenia humistrata** (Cham.) Fresen.)

hypogaeum Urb. & Ekman 1929, Ark. Bot. 22 A(10): 105. – Lectotypus (hoc loco designatus): Haiti, Ile La Gonave, Trou-Louis, flat quaternary limestone near water holes, 5.8.1927, *Ekman H 8825* (S! [fragm. GH!]; Iso: S!) (≡ **Hilgeria hypogaea** (Urb. & Ekman) Förther)

imbricatum Griseb. 1866, Cat. pl. cub.: 211. – Holotypus: Cuba or., 1860-64, *Wright 3140* (distr. nr.) (GOET!; Iso: BM!, GH!, K!, LE!, P?) (= ? **H. microphyllum** Wikstr.)

inaguense Britton 1905, Bull. New York Bot. Gard. 4: 122. – Holotypus: Bahamas, Inagua, Camfield Bay to Cabbage Pond, 22.10.1904, *Nash & Taylor 1293* (NY! [photo: GH, MSB 49338]; Iso: GH!)

incanescens Andr. 1862, Univ. Izv. Kiev (= Enum. pl. podol. II): 116. – Syntypi: Tyraspoli et Maniak, ?*Andrzejowski* (KW?, LE); nec non ad Ingulec circa Cherson, ?*Andrzejowski* (KW?, LE) (= **H. europaeum** L. s.l.)

incanum Ruiz & Pav. 1799, Fl. peruv. chil. 2: 2, tab. 108 a. – Holotypus: in collibus aridis Huanuci, 3-4, *Ruiz & Pavon* (P!; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17326: GH, US], B-WILLD 3235!: Peru, *Pavon*, F 844088! [photo F neg. nr. 57724], F 515857!, FI-W!: ex herb. PAVON; wahrscheinlich Isotypi: M!: Quito, *Ruiz*, P!: *Dombey*)

incanum Ruiz & Pav. var. glabra ?Masters 1884, Gard. Chron., n.s. 22(2): 809, fig. 140. – Typus: Peru, cult. Roy. Bot. Gard. Kew; [?Syn: Columbia, *Lobb 41* (K, W!)]; (= **H. submolle** Klotzsch)

inconspicuum Reiche 1907, Fl. Chile 5: 203. – Typonym: Cochranea parviflora Phil. 1895

inconspicuum Vaupel 1912, Bot. Jahrb. Syst. 48: 530. nom. illeg. [non Reiche 1907]. – Syntypi: N-Deutsch-Südwestafrika: Otjituo, Omaheke, 1.1.1909, *Dinter 653* (B+, W 2451! [photo MSB 55475], Z); dto., *Dinter 876* (B+, P?, Z)

indicum L. 1753, Sp. pl. 1: 130. – Syntypi: Heliotropium foliis cordato-ovatis acutis scabriusculis, spicis solitariis, fructibus bifidis, Fl. zeyl. 70; Heliotropium foliis ovatis acutis, spicis solitariis, Hort. Cliff. 45.2 (BM-Clif!); Heliotropium americanum caeruleum, Dod. mem. 83 & Pluk. phyt. 245 f. 4; Heliotropium americanum caeruleum, foliis hormini angustioribus, Herm. lugdb. 307 (*Hermann 1: 9 no. 70 a*: BM-Herm!; *Hermann 1: 9 no. 70 b*: BM-Herm!; *Hermann 4: 67 no. 70*: BM-Herm!; *Hermann 5: 73*, Tafel: BM-Herm!); Sloan. jam. 98

inexplicitum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 617. – Holotypus: Australia, Western Australia: 49 km SE of Meekatharra on the Sandstone road, 9.9.1982, *Craven 7528* (CANB; Iso: A, DNA, E, PERTH)

intermedium Andr. 1862, Univ. Izv. Kiev 7 (= Enum. pl. podol. II): 116. – Typus: ad Hyp. infer. Kislakowka, Ruskaia Kosa in arenosis abunde, *?Andrzejowski* (KW?) (= **H. suaveolens** M.Bieb.)

inundatum Sw. 1788, Prodr.: 40. – Typus: Insulae caribaeae / [Jamaica, propably a Swartz collection (S?)] (= **H. procumbens** Mill.)

inundatum Sw. f. elliptica Chodat & Hassl. 1905, Bull. Herb. Boissier sér. 2, 5: 483.– Typus: [Paraguay], in argillosios ad ripam fluminis Paraguay pr. Concepcion, Sept., *Hassler 7341* (B+, BM, F 1547366!, G, GH!, NY!, P: 2x!, W 954!) (= **H. procumbens** Mill.)

inundatum Sw. f. elliptica Chodat & Hassl. subf. pusilla Hassl. 1909, Trab. Mus. Farmac. Fac. Ci. Méd. Buenos Aires 21: 100. – Typus: [Paraguay], Orillas de los arroyos, Juli, *Rojas 350* (?) (= **H. procumbens** Mill.)

inundatum Sw. var. chacoense R.E.Fr. 1907, Ark. Bot. 6(11): 22. – Holotypus: Bolivia, [Tarija], Gran Chaco in ripa fluminis Pilcomayo temp. plus inundata argillacea pr. Fortia Crevaux, 18.4.1902, *Fries 1614* (S! [fragm. GH!; Iso: US 534296! [photo: MSB 49246]) (= **H. procumbens** Mill.)

inundatum Sw. var. cubense DC. 1845, Prodr. 9: 540. – Holotypus: in ins. Cuba juxta Havannam, 1829, *R.de la Sagra 239* (G-DC!; Iso: FI-W!, P) (= **H. procumbens** Mill.)

izagae Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 355. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Chile, Atacama] in valle Carrizal ad Carrizal Bajo, 9.1885, *F. Philippi* (SGO 42231 [photo: GH, M]; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17344: NY, US], BM, SGO 54378 [photo: M], WU!) (= **H. sinuatum** (Miers) I.M.Johnst.)

jaffuelii I.M.Johnst. 1937, J. Arnold Arbor. 18: 19. – Holotypus: Chile, Tocopilla, 9.1931, *F.Jaffuel 2524* (GH!; Iso: CONC 47447)

jaliscense J.F.Macbr. 1906, Contr. Gray Herb. 45: 542. – Holotypus: Mexico, prov. Jalisco, bushy slopes near San Sebastian, 16-19.3.1897, *E.W.Nelson 4083* (GH!; Iso: US 327164! [photo: MSB 49245]) (= **H. rufipilum** (Benth.) I.M.Johnst.)

japonicum A.Gray 1859, Mem. Amer. Acad. Arts, n.s. 6: 403. – Holotypus: Japan, Hakodadi, [on the sandy shore, 13.6.1855], *Wright* (GH; Iso: L!, LE, NY!, P! {s.coll.}, US 42459! [photo: MSB 49244]); (= **Argusia sibirica** (L.) Dandy)

johnstonii Ragonese 1950, Bol. Soc. Argent. Bot. 3: 80, fig. 1. – Holotypus: [Argentinien], Prov. de Catamarca, Totoralejos y Casa de Piedra, 17.10.1947, *Ragonese & Piccinini 6031* (BAB 69121; Iso: CORD, GH! {Prov. Cordoba, entre El Fuscal y Mansilla, 17.11.1947, *Ragonese & Piccinini 6031*})

karwinskyi I.M.Johnst. 1939, J. Arnold Arbor. 20: 377. – Holotypus: [Mexico], Tamaulipas, Cumbre de Santiaguillo, 12?.1842, *Karwinsky 646* (LE! [fragm GH!])

kaserunense Bornm. 1941, Beih. Bot. Centralbl., Abt. B, 61: 87. – Holotypus: S-Persien [Iran], Faristan: steile felsige Hänge des Passes Kotell Mallu zwischen Kumaredsch und Konar-zakht der Marschroute Kaserun-Buschir, 500-700 m, 13.12.1892, *Bornmüller 3920* [*3930* in schedis] (B! [photo MSB 55485])

kassasii Täckh. & Boulos 1974, Publ. Cairo Univ. Herb. 5: 9, plate 2. – Holotypus: [Ägypten], littoral salt marsh of Mersa Abu Naám, Gebel Elba, 25.1.1962, *Täckholm et al. 614* (CAI; Iso: CAI: 3x) (= ? **H. pterocarpum** (DC.) Bunge)

katangense Gürke 1903, in De Wild., Ann. Mus. Congo, Bot. Ser. 4(1): 223. bzw. Etudes Fl. Katanga 3: 223. – Syntypi: [Zaire], Lukafu, 10.1899, *Verdick 141*; dto., *Verdick 182* (BR! [fragm. GH!]). Lectotypus (hoc loco designatus): [Zaire], Lukafu, 10.1899, *Verdick 141* (BR!: mit Diagnose) (≡ H. baclei DC. var. rostratum I.M.Johnst.; = **Schleidenia spec.**)

kavirense Riedl 1976, Iranian J. Bot. 1(1): 33. – Holotypus: Iran, Tehran: Kavir Protected Region, c. 50 km W of Shah Abbas Caravanserai, 780 m, 9.9.1974, *Wendelbo & Foroughi 14603* (W!; Iso: LE!, TARI) (= **H. dissitiflorum** Boiss.)

keralense Sivarajan & Manilal 1972, J. Indian Bot. Soc. 51: 348, fig. 1-5. – Holotypus: [India], Calicut, 16.4.1970, *Sivarajan 191* (MH) (= ? **H. indicum** L.)

khyberianum Rech.f. & Riedl 1967, Fl. Iranica 48: 35. – Holotypus: NW-Pakistan, Peshawar: in jugo Khyber, ca. 34°08'N - 70°52'E, 900 m, *Rechinger 19368* (W 19559!; Iso: G!, LE!, M!) (= **H. biannulatum** Bunge)

kingi (Phil.) Reiche 1907, Fl. Chile 5: 196. – Basionym: Cochranea kingi Phil. 1895 (= **H. filifolium** (Miers) I.M.Johnst.)

kotschyanum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 312. – Holotypus: [Turcia in monte Hadschin] in Tauri cilicici alpibus Butgar-dagh, [24.8.]1853, *Kotschy it. cil. 277* (P!:

fragm.) (= **H. bovei** Boiss.).
– Alle untersuchten Belege des KOTSCHY-Exsikkates, die mit der Anmerkung "263 cum 277 mixtum" verteilt wurden (z.B. B!, G-BOIS!, P!, S!, W!), gehören teils zu *H. hirsutissimum* Grauer teils zu *H. suaveolens* M.Bieb.!

kotschyi (Bunge) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 95. – Basionym: Heliophytum kotschyi Bunge 1852 in adnot.] (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

kowalenskyi Schtschéglow 1853, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 26: 326, tab. 5 fig. 2. – Typus: non designatus; möglicher Lectotypus: inter Nackitschewan & Ordubad, *Kowalensky* (KW; Iso: G-BOIS!, LE, MW) (= **H. szovitsii** (Steven) Schtschéglow)

krauseanum Fedde 1906, Just's Bot. Jahresber., Abt. 3, 34: 72. – Typonym: H. saxatile Krause 1906, non Brandegee 1905.

kumense Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 320. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 200): [Iran], in deserto ad septentrionem urbis Kum Persiae mediae, pr. Pul-i-dallak, *Bunge & Bienert* (P! [photo MSB 55424]; Iso: G-BOIS!) (= **H. aucheri** DC. subsp. **aucheri**)

kuntzei Gürke 1893, in Kuntze, Revis. gen. pl. 3(2): 205. – Holotypus: Kapland, Modderriver Station, *Kuntze* (NY!) (= **H. lineare** (A.DC.) Gürke)

kunzii Lehm. 1823, Icon. descr. nov. stirp. 3: 19, tab. 29. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Ägypten], Syene, [1817/18], *Sieber* [H. villosum Sieber Herb. Aegypt.: Aegypt. super.] (MEL 233304!: sine datis; Iso: BP: 4x!, BR: 2x!, FI-W!, FR!, G-DC!, H 1019209!, HAL!, JE!, K!, KIEL!, L!, LE: 4x!, M!, MEL 233305!, P!, PR!, PRC!, REG 62136!, W: 3x s.n.! & 208947! & 285021!, WU!) (= **H. ovalifolium** Forssk.)
– Nach dem Vergleich mehrerer SIEBER-Belege stammt MEL 233304 höchstwahrscheinlich aus der gleichen Aufsammlung und wird daher auch ohne Originaletikett zum Lectotypus gewählt!

kuriense Vierh. 1905, Österr. Bot. Z. 55(12): 463. – Holotypus: [S-Jemen], Abd el Kûri, im obersten Theile der N-Gehänge des Djebel Saleh längs der Abstürze seiner mittleren Erhebung, 570 m, 20.1.1899, *Simony* (WU)

kurtzii Gangui 1955, Revista Fac. Ci. Exact. Fisc. Nat. 17: 520, fig. 7. bzw. Trab. Mus. Bot. Univ. Nacional Cordoba 2: 520. – Holotypus: [Argentinien], Neuquén, entre Norquin y Hualcupén, 19/22.3.1888, *Kurtz 6286* (CORD; Iso: G!, US 2269845! [photo: MSB 49243])

lacunarium F.Muell. 1855, Trans Philos. Soc. Victoria 1: 20. – Holotypus: [Süd-Australien], around the lagoons and in low localities on the Murray [River], *Mueller* (K!) (= **H. europaeum** L.)

lagoënse (Warm.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 97. – Basionym: Schleidenia lagoënsis Warm. (≡ **Schleidenia lagoënsis** Warm.)

lamondiae Kazmi 1970, J. Arnold Arbor. 51(2): 168. – Holotypus: W-Pakistan Baluchistan: Chagai, 20-30 km E Mirjaveh, *J.Lamond 134* (E! [photo: MSB]) (= **H. aucheri** DC. subsp. **aucheri**)

lanatum Humb., Bonpl. & Kunth 1818, Nov. gen. pl. 3: 89. nom. illeg. [homotypisch mit H. argenteum Lehm. 1818]. – Holotypus: [Ecuador?], in declivitate orientali Andinum Novo-Granatensium, prope Loxa et Gonzanama, 1000 hex., fl. Septembri, *Humboldt* (P-Bonpl.!: Loxa; Iso: B-WILLD 3260!, F 976458! {fragm.}, MEL 233277!, P!) (≡ **H. argenteum** Lehm.)

lanceolatum Ruiz & Pav. 1799, Fl. peruv. chil. 2: 4, tab. 111 a. – Typus: [Peru], in nemoribus Pillao et Huanuci, Mai-Juli, *Ruiz & Pavon* (B+ [photo F neg. nr. 17328: GH, NY, US], F 845246! [photo F neg. nr. 57732], F 843568!, P?)

lancifolium Sessé & Moç. 1893, Fl. mex.: 31. 1893. – Typus: [Mexico], Quaunahuacae, Mai, *Sessé & Moçiño* (MA?) (= **H. angiospermum** Murray)

laricum Bornm. 1941, Beih. Bot. Centralbl., Abt. B, 61: 89. – Holotypus: [Iran] Persischer Golf: Prov. Laristan, bei der Stadt Lingae [= Lengeh], 27.2.1893, *Bornmüller 539* (B! [photo MSB 55486]) (= **H. brevilimbe** Boiss.)

laricum Parsa 1948, Kew Bull. 1948(2): 211. nom. illeg. [non Bornm. 1941]. – Holotypus: Iran, Lar near Bandar Abbas, 1000 m, 14.4.1939, *Parsa* recte *Gauba 355* (K!; Iso: TEH) (= **H. brevilimbe** Boiss.)

lasianthum Riedl 1979, Kew Bull. 33(3): 517. – Holotypus: Iraq: Ramadi liwa, Jebel Thebaa, 30 km a Rutba sept. versus, 18.11.1964, *F.A.Barkley & H.A.al.Ani 9217* (W!; Iso: IRAQ, MSB 43542!, NY!)

lasiocarpum Fisch. & C.A.Mey. 1838, Index sem. hort. petrop. 4: 38. – Lectotypus (AKHANI &

FÖRTHER 1994: 242): in litore orientali maris Caspii [Penin. Dardscha], *Eichwald* (LE!; Iso: K, LE: 2x!) (= **H. europaeum** L. s.l.)

latifolium Lehm. 1818, Pl. Asperif. nucif.: 33. – Holotypus [Venezuela], in Cumana, *Humboldt 268* (B-WILLD 3230!: fragmentum typi MEL 233306!; Iso: P: 2x!, P-Bonpl.!) (= **H. angiospermum** Murray)

laxiflorum Roth 1821, Nov. pl. sp.: 102. – Holotypus: ex India orientali absque nomine Celeber, VIII.1798, *Heyne* (K!; Iso: ?G-DC!) (≡ **H. marifolium** Retz. var. **laxiflorum** (Roth) T.Cooke)

leavenworthii (A.Gray) Small 1903, Fl. s. e. U.S.: 1006. – Basionym: H. polyphyllum Lehm. var. leavenworthii A.Gray 1878.

lehmannianum Bruns 1929, Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg 8: 68, Abb. 10. – Holotypus: S-Peru, am Meeresstrande bei Mejia, 15 km von Mollendo, um 10 m, 21.7.1923, *Günther & Buchtien 151* (HBG! [fragm. GH!]) (= **H. curassavicum** L.)

leiocarpum Morong 1893, Ann. New York Bot. Acad. Sci. 7: 168. – Syntypi: Paraguay, Asuncion, 1.4.1889, *Morong 634*; dto., *Morong 786* (BM!, GH!, K!, M!, NY!, P!, US 43815 & 944630!). Lectotypus (JOHNSTON 1928: 24): Paraguay, Asuncion, 1.4.1889, *Morong 634* (NY! [photo: MSB 49341]; Iso: BM, G, GH!, NY!, US 243806 & 944588!)

leiocarpum Morong f. albiflora Chodat & Hassl. 1905, Bull. Herb. Boissier sér. 2, 5: 483. – Typus: [Paraguay], in dumetis pr. Tobaty, Sept.1900?, *Hassler 6148* (G?, K?, P?) (= **H. leiocarpum** Morong)

leptaleum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 601. – Holotypus: Australia, Northern Territory: 20 km S of Elliott on the Stuart Highway, 19.5.1985, *Fryxell & al. 4447* (CANB; Iso: DNA, herb. FRYXELL)

leptostachyum (Fresen.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 97. – Basionym: Schleidenia leptostachya Fresen. 1857 (= **H. procumbens** Miller)

leucocladum Riedl 1968, Öster. Bot. Z. 115: 101. – Holotypus: SE-Afghanistan, Kandahar: in arenosis mobilibus deserti Registan, 25-30 km S Kandahar, 1000 m, 27.5.1967, *Rechinger 35328* (W!; Iso: B!, G!, K!, LE!, M!, US 2637616!) (= **H. arguzioides** Kar. & Kir.)

lignosum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 327 in clave, 330. – Holotypus: [Sudan, Nubische Küste], in insula Macour maris rubri [= Insula Mukawwar], 21° n. Br., *Schweinfurth 2112* sub Lithospermum lignosum Schweinf. (P!; Iso: B+, LE?, P: herb. DRAKE! ["Nubische Küste, bei Ras Ranaï, 20° n. Br., V.1864, *Schweinfurth 2112*"]) (= ? **H. bacciferum** Forssk. s.l.).

– Anm.: Auf dem Bogen des Holotypus befindet sich noch eine ergänzende Zeichnung von Bunge beschriftet mit "Lithospermum (Rhytispermum?) lignosum Schf. n.sp., Castle-Hill, Soturba-Gebirge [= Gebel Asoteriba], 22° n. Br., *Schweinfurth 2065*".

lignosum Vatke 1875, Öster. Bot. Z. 25: 167. nom. illeg. [non Bunge 1869]. – Typus: [Sudan, Nubische Küste]: nördlich von Ras Ranaï, 5.1864, *Schweinfurth 2111* sub nomine Lithospermum lignosum Schweinf. (Holo: B+; Iso: BM!, K!, P?) (= ? **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

limbatum Benth. 1839, Pl. hartweg.: 20/32. – Holotypus: Mexico, Aguascalientes, in rupestribus, 1837, *Hartweg 154* (K; Iso: BM?, FI-W!, GH!, L!, LE!, NY: 2x!, P!, W s.n.! [photo F neg. nr. 31915: GH], W 13090!)

limbatum Benth. var. confertifolium Torr. 1859, Rep. U.S. Mex. Bound. 2(1): 138. – Syntypi: [Texas], plains near Leon Springs, Sept., *Bigelow*; [Mexico], San Vincente, Oct., *Parry* (GH!, NY!); East of Cerralvo, 29.5.1847, *Gregg* (GH!); from Western Texas to El Paso, V-X.1849, *Wright 481* (BM!, GH!, NY?, P!, US! [photo: MSB 49260]); New Mexico, [Texas, Pecos County, hills of the Pecos], 1.7.1852, *Wright 1547* [= field no. 561]. Lectotypus (FROHLICH 1978: 222 ined., hoc loco designatus): [Texas, Pecos County, hills of the Pecos], 1.7.1852, *Wright 1547* [= field no. 561] (NY!; Iso: BM!, GH!, K, M!, P?, US!) (≡ **H. confertifolium** (Torr.) A.Gray)

linariaefolium Phil. 1860, Fl. atacam.: 38. – Syntypi: ad Paposo, *Philippi* (SGO 42216 [photo: M]); ad Miguel Diaz 24°36 lat.m., *Philippi* (SGO 42220 [photo: M]); in regione litorali deserti herbosa ad Cachinal de la Costa 26°4' lat.m., *Philippi*. Lectotypus (JOHNSTON 1928: 37): [Chile], in regione litorali deserti herbosa ad Cachinal de la Costa 26°4' lat.m., *Philippi* (SGO 42217 [photo: GH, M]; Iso: SGO 54353 [photo: M])

lineare (A.DC.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 96. – Basionym: Heliophytum lineare A.DC. 1845

lineare (A.DC.) C.H.Wright 1904, in Dyer, Fl. cap. 4, sect. 2(1): 9. nom. superfluum & illeg. –

Basionym: Heliophytum lineare A.DC. 1845 (≡ **H. lineare** (A.DC.) Gürke)

linearifolium F.Phil. 1881, Cat. pl. vasc. chil.: 212. [sphalm. für H. linariaefolium Phil. 1860] (≡ **H. linariaefolium** Phil.)

lineatum Vahl 1790, Symb. bot. 1: 13. nom. illeg. [= Neubenennung für Lithospermum heliotropioides Forssk. 1775] (= **H. digynum** (Forssk.) C.Chr.)

linifolium Lehm. 1818, Pl. Asperif. nucif.: 35. – Typus: Myosotis (fruticosa) seminibus laevibus, caule fruticoso laevi, Persoon Synops. pl. 1: 175 (L?); [?Myosotis fruticosa ex India orientali [Hyderabad, VIII. 1798], *Röttler* (C!, G-DC: 2x!, K!, ?HAL!, M!)]

linifolium (A.St.-Hil.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 97. nom. illeg. [non Lehm. 1818]. – Basionym: Preslea linifolia A.St.-Hil. 1833 (= **H. polyphyllum** Lehm. var. **blanchetii** DC.)

lippioides Krause 1906, Bot. Jahrb. Syst. 37: 632. – Holotypus: Peru, Dep. Cajamarca, Prov. Hualgayoc, unterhalb Santa Cruz, 1300-2000 m, 26.5.1904, *Weberbauer 4122* (B+ [photo F neg. nr. 17330: NY, US, fragm. + photo GH!]; Iso: MOL!, USM!)

lithospermifolium (DC.) Speg. 1896, Contr. fl. Sierra Vent.: 44. – Basionym: Heliophytum lithospermifolium DC. 1845 (= **H. amplexicaule** Vahl)

lithospermoides Roem. & Schult. 1819, Syst. veg. 4: 737. nom. illeg. [homotypisch mit Anchusa tuberosa Humb., Bonpl. & Kunth 1818] – Holotypus: in America merid., *Humboldt & Bonpland* (B-WILLD 3257!; Iso: MEL 6885!, P) (≡ **Lithospermum strictum** Lehm.)

lithospermoides Chiov. 1912, Ann. Bot.(Rome) 10: 397. nom. illeg. [non Roem. & Schult. 1819]. – Holotypus: [Ethiopia], Ogaden: saline di Meddo-Conaglie ai laghi Bardera, 21.2.1894, *Ruspoli-Riva 204* (FT!)

littorale Colla 1835, Herb. Pedem. 4: 226. – Holotypus: in arenosis maritimis Brasilia, *Martius* (TO [photo: M]; Iso: BM!, BR?); (= **H. filiforme** Lehm.)

littorale Steven 1851, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 24(2): 565. nom. illeg. [non Colla 1835]. – Syntypi: in glareosis Tauriae Tarchankut, *Steven* (H); etiam in insula Taman, *Steven* (H); in arena littorali circa Sudak, 4.7.1848, *Steven*. Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 242): in arena littorali circa Sudak, 4.7.1848, *Steven* (H 1535717!; Iso: GOET!, LE!, M!, P!, ?S!, W!, WAG!)) (= **H. europaeum** L. s.l.)

litvinovii Popov 1931, Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 218. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 236): in Turcomaniae montibus Kopet-dagh, in schistosis pr. pagum Czuli, 19.9.1898, *Litvinov 1747* (LE!; Iso: GH!, LE: 5x!, M!, TASH, W 22771!) (= **H. dissitiflorum** Boiss.)

lobbii I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 54. – Holotypus: Peru, Amazonas, Chachapoyas, *W.Lobb* (K [fragm. + photo GH!])

longepetiolatum (Fresen.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4 (3a): 97. – Basionym: Schleidenia longepetiolata Fresen. 1857 (= **H. procumbens** Mill.)

longespicatum Colla 1835, Herb. Pedem. 4: 227. – Holotypus: Brasil, circa viam Filisbertianum, *Martius* (TO [photo: M]; Iso: BM!, BR?, K!, ?LE!: herb. FISCHER) (= ? **H. angiospermum** Murray)

longicalyx Rech.f. 1951, Ann. Naturhist. Mus. Wien 58: 47, fig. 147. – Holotypus: Afghanistan, Kala Sarkari, 7000', 9.9.1939, *Koelz 13933* (W!; Iso: US 2194083! [photo: MSB 49242]) (= **H. chorassanicum** Bunge)

longiflorum (A.DC.) Jaub. & Spach 1852, Ill. pl. orient. 4: 96, tab. 360. – Basionym: Heliophytum longiflorum A.DC. 1845.

longiflorum (A.DC.) Jaub. & Spach subsp. **longiflorum**

longiflorum (A.DC.) Jaub. & Spach subsp. **longiflorum** var. **longiflorum**

longiflorum (A.DC.) Jaub. & Spach subsp. **longiflorum** var. **stenophyllum** (O.Schwartz) Verdc. 1991, Fl. trop. East Afr., Boraginac.: 68. – Basionym: H. longiflorum (A.DC.) Jaub. & Spach var. stenophyllum O.Schwartz 1939.

longiflorum (A.DC.) Jaub. & Spach subsp. **undulatifolium** (Turrill) Verdc. 1991, Fl. trop. East Afr., Boraginac.: 68. – Basionym: H. undulatifolium Turrill 1915

longiflorum (A.DC.) Jaub. & Spach var. **longiflorum**

longiflorum (A.DC.) Jaub. & Spach var. **lophocarpa** Jaub. & Spach 1852, Ill. pl. orient. 4: 97, tab. 361. – Lectotypus (hoc loco designatus): Arabia felici, circa oppidum Taifa, *Botta* (P!; Iso: P)

longiflorum (A.DC.) Jaub. & Spach var. **stenophyllum** O.Schwartz 1939, Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg 10: 209. – Syntypi: Yemen, Menâcha, *Schweinfurth 1557* (B+, K, P); Hadja, 2000 m, 28.4.1931, *Rathjens 172* (HBG!); dto., 29.4.1931, *Rathjens 185* (HBG!); im Harâz-Gebirge,

Felsschlucht zwischen Hadjêila und Usil, 1000 m, 3.1928, *Wissmann 480* (HBG!); Usil-Attâra, 1400-2000 m, 26.7.1931, *Wissmann 2208* (HBG!); innerjemenitisches Hochland, San'â, 2360 m, 10.9.1931, *Rathjens 345*; dto, 5.9.1931, *Rathjens 654* (HBG!); Hadde bei San'â, 31.5.1931, *Rathjens 528* (HBG! [photo MSB]); El Gheras, Oase NE Sana`a, künstlich bewässerte Wiesen, 2240 m, 22.1928, *Wissmann 481* (HBG!). Lectotypus (hoc loco designatus): inner-jemenitisches Hochland, San'â, 2360 m, 10.9.1931, *Rathjens 345* (HBG! [photo MSB 55429])

longiflorum Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 354. nom. illeg. [non (A.DC.) Jaub. & Spach 1852]. – Holotypus: [Chile], in deserto Atacama ad Breas, 1888, *Larrañaga s.n.* (SGO 54350 [photo: GH, M, NY]) (= **H. linariaefolium** Phil.)

longifolium Klotzsch 1861, in Peters, Naturw. Reise Mossambique 6(2): 251. – Typus: [Mossambique], Rios de Sena (Tette), *Peters* (Holo: B+; Iso: LE?) (= ? **H. strigosum** Willd.)

longistylum Phil. 1873, Anales Univ. Chile 43: 515. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Chile], cerca de Carrizal-Bajo, 12.1871, *T.King* (SGO 54363 [fragm + photo GH!; photo: M, NY, US]; Iso: SGO 42221 [photo: M])

lophocarpum (Jaub. & Spach) Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 304. Basionym: H. longiflorum (A.DC.) Jaub. & Spach var. lophocarpa Jaub. & Spach 1852 (≡ **H. longiflorum** (A.DC.) Jaub. & Spach var. **lophocarpa** Jaub. & Spach)

luteo-viride Rech.f. & Riedl 1963, Biol. Skr. 13(4): 191, fig. 148. – Holotypus: Afghanistan, Pirzada, W von Kandahar, 900 m, 21.5.1948, *Koeie 2093* (W!; Iso: C!) (= **H. macrolimbe** Riedl)

luteum Poir. 1813, in Lam., Encycl. Suppl. 3: 22. nom. illeg. [= Neubenennung für Lithospermum digynum Forssk. 1775] (≡ **H. digynum** (Forssk.) C.Chr.)

macranthum (Fresen.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 97. – Basionym: Schleidenia macrantha Fresen. 1857 (= **H. salicoides** Cham.)

macrocarpum Guss. 1854, Enum. pl. Inarim.: 214, tab. 7 fig. 2. – Syntypi: [Italien], Chiajano nelle vigne presso l'acquedotto dietro all taverna al trivio, piano di Muori fra gli saliceti cedui, Forio negli orti di Citrara; Ischia a Chiajano, 6.1836, *Gussone* (?FI!, W 30614!) (= **H. europaeum** L. s.l.)

macrodon (Fresen.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 97. – Basionym: Schleidenia macrodon Fresen. 1857 (≡ **Schleidenia macrodon** Fresen.)

macrolimbe Riedl 1963, Biol. Skr. 13(4): 192, fig. 149. – Holotypus: [Afghanistan], N von Girischk am Hilmend-Fluss, Germaub, 1.5.1935, *Kerstan 401* (W! [photo MSB 52708]; Iso: HAL)

macrostachyum (DC.) Hemsl. 1882, Biol. cent.-amer., Bot. 2: 375. – Basionym: Heliophytum macrostachyum DC. 1845.

macrostachyum (DC.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 96. nom. superfluum & illeg. (≡ **H. macrostachyum** (DC.) Hemsl.)

madagascariense (Vatke) I.M.Johnst. 1930, Contr. Gray Herb. 92: 91. – Basionym: Evolvulus madagascariensis Vatke 1882 (= **Schleidenia spec.**)

madurense Riedl 1994, Blumea 38: 463. – Holotypus: [Java], Madoera, S of Tamberoe, 100 m, 21.3.1915, *Backer 20943* (L)

magistri L.M.Raenko 1988, Bot. Zurn. (Moscow & Leningrad) 73(11): 1607. – Typus: Turcomania, deserts Karakum, Transunguzensia, depressio Achcza-Kaia, 22.9.1987, *Seifulin & Aegava* (ASH, LE?, MW?)

majus Garsault 1764, Fig. pl. méd. 3: tab. 299. nom. invalidum [s. ICBN, Appendix V] (= **H. europaeum** L.)

makallense O.Schwartz 1939, Mitt. Inst. Allg.Bot. Hamburg 10: 207. – Syntypi: [S-Jemen], in Arabien im Küstengebiet von Hadramaut, Makalla, *Wissmann 1247* (HBG [fragm. + photo: K]; Iso: B?); Süd-Arabien, Hadramaut, Gischin, 7.3.1902, *Hein.* Lectotypus (hoc loco designatus): Süd-Arabien, Hadramaut, Gischin, 7.3.1902, *Hein* (HBG! [photo MSB 55427]; Iso: B?, WU: 3x!)

makranicum Rech.f. & Esfand. 1951, Ann. Naturhist. Mus. Wien 58: 44. – Holotypus: [Iran], Persia, Balucistan: Sarbaz, 23.3.1949, *Salavatian 512 E* (W! [photo MSB 52706]; Iso: IRAN) (= **H. brevilimbe** Boiss.)

malabaricum Retz. 1786, Observ. bot. 4: 24. – Typus: Malabar, *Koenig*. Lectotypus (VERDCOURT 1991: 77): (LD; ?Iso: BM!, C-Koenig: 2x! [photo: M], UPS-THUNB 3882!) (= **H. supinum** L.)

malodorum Bremek. & Oberm. 1935, Ann. Transvaal Mus. 16(3): 430. – Holotypus: [Transvaal],

Bechuanaland Protectorate, Kaotwe, *G.v.Son 28781* (TRV jetzt in PRE)

mamanense Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 308. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 212): [Iran], ad salinas Maman Persiae boreali-occidentalis, *Seidlitz s.n.* (P!; Iso: G-BOIS!, LE!, P!) (= **H. bovei** Boiss.)

mandonii I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 43. – Holotypus: Bolivia, Prov. Larecaja [La Paz], vicinius Sorata, Cerro Iminapi, 2650 m, 9.1858-5.1859, *Mandon 387* (GH!; Iso: BM!, K, LE!, M!, NY: 2x! [photo: MSB 49342], P!, S!, W)

marchionicum Decne. 1864, Voy. Venus, Bot. Atlas: tab. 15. 1846 & Voy. Venus, Bot.: 21. 1864(?). – Holotypus: [Iles Marquises], in montibus insulae Noukahiva, archipelagi marchionici, *Le Batard 76* (P! [fragm. GH!])

margaritense Hassl. ex I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 62. – Typus: Paraguay, calcareous region on the upper Rio Apa, 2.1912/13, *Hassler 10992* (Holo: B+ [fragm. + photo: GH]; Iso: G, GH!, K, NY! [photo: MSB 49343], P! [photo F neg. nr. 27066: GH, US], S!, W 12941!)

marifolium Retz. 1781, Observ. bot. 2: 8. – Typus: [in India orientali], s.l., *Koenig* (C-Koenig: 3x! [photo: M], ?K!, LD)

marifolium Retz. subsp. wallichii (C.B.Clarke) Kazmi 1970, J. Arnold Arbor. 51(2): 155. – Basionym: H. marifolium var. wallichii C.B.Clarke 1883 (= **H. marifolium** Retz. var. **wallichii** C.B.Clarke)

marifolium Retz. var. **laxiflorum** (Roth) T.Cooke 1904, Fl. Bombay 2: 213. – Basionym: H. laxiflorum Roth 1821

marifolium Retz. var. **marifolium**

marifolium Retz. var. **wallichii** C.B.Clarke 1883, in Hook.f., Fl. Brit. India 4(10): 152. – Typus:India, 1829, *Wallich 2092* (K!; Iso: BM!, K: 2x!, LD?, LE!, M!, evtl. MEL 233315!, P: 2x!) (≡ **H. marifolium** Retz. subsp. **wallichii** (C.B.Clarke) Kazmi)

maris-mortui Zohary 1941, Palestine J. Bot., Jerusalem Ser. 2: 177. – Syntypi: Palestine: Callirrhoe, 1926, *Eig & Feinbrun & Zohary* (HUJ); Israel, env. of Dead Sea, Ein Gedi to Wadi Daraja, 25.3.1926, *Eig & Feinbrun & Zohary 11579* (HUJ?, K!); Wadi Umrej, E of Zuweirath el Foqa, 1934, *Zohary* (HUJ?)

maroccanum ['marocanum'] Lehm. 1817, Gött. Gel. Anz. 3(152): 1514. – Typus: non designatus. Lectotypus (hoc loco designatus): in regno Marocano (MEL 233307!; Iso: LE!: herb. MERTENS) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

martii Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 97. – Typonym: Schleidenia dasycarpa Fresen. 1857 (= **H. fruticosum** L. s.l.)

maximum Chodat & Hassl. 1905, Bull. Herb. Boissier, sér. 2, 5: 482. – Holotypus: Paraguay, in regione cursus superioris fluminis Apa, 11.1902, *Hassler 7980* (G [photo F neg. nr. 27065: GH, US]; Iso: BM, C!, GH!, NY!, P: 3x!, S!, US 2055322!, W 959!) (= ? **H. salicoides Cham.**)

megalanthum I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 35. – Typonym: Cochranea corymbosa Miers 1868

melanopedii Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 603. – Holotypus: Australia, Queensland: 7 km from Burketown on the Doomadgee road, 13.5.1987, *Craven 8548* (CANB; Iso: A, BRI, E)

mendocinum Phil. 1862, Anales Univ. Chile 21: 400. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Argentinien], cerca Mendoza, *Philippi* vel *Diaz* (SGO 54423 [photo: M]; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17322: GH, M, US], FR!, GOET!, L!, M!, P!, SGO 42258 [photo: GH, M], SGO 42259 [photo: GH, M], W!, WU!)

mesinanum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 313. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 236): [Iran], in Persia boreali orientaliore inter Mesinan & Mehr, 8.6.1858, *Bunge & Bienert* (P!) (= **H. dissitiflorum** Boiss.)

messerschmidioides Kuntze [sub 'messerschmidiodes'] 1891, Revis. gen. pl.: 438. – Typonym: Messerschmidia fruticosa L.f. 1782. (≡ **Ceballosia fruticosa** (L.f.) Kunkel var. **fruticosa**)

messerschmidioides Kuntze var. angustifolium (Lam.) Kuntze 1891, Revis. gen. pl.: 438. – Basionym: Messerschmidia angustifolia Lam. 1792. (≡ **Ceballosia fruticosa** (L.f.) Kunkel var. **angustifolia** (Lam.) Kunkel)

messerschmidioides Kuntze var. angustifolium (Lam.) Kunkel 1972, Monogr. Biol. Canar. 3: 61. nom. superfluum + illeg. – Basionym: Messerschmidia angustifolia Lam. 1792. (≡ **Ceballosia fruticosa** (L.f.) Kunkel var. **angustifolia** (Lam.) Kunkel)

mexicanum Sessé & Moç. 1888, Naturaleza (Mexico City), ser. 2, 1: app. 20. – Holotypus: Mexico [in Sancti Angeli hortis, Juli], *Sessé & Moçino 1389* (MA! [photo: GH, M]; Iso: G

[photo F neg. nr. 30864]); (= **Lithospermum strictum** Lehm.)

mexicanum Greenm. 1898, Proc. Amer. Acad. Arts 33(25): 484. nom. illeg. [non Sessé & Moç. 1888]. – Syntypi: [Mexico], near Guanajuato, 1880, *Dugès* (GH!); Southwestern Chihuahua 8-11.1885, *Palmer 13* [err. *31*] (GH!, US 944686!); Hacienda San Miguel [s. Proc. Amer. Acad. Arts 21:434), 1885, *Palmer 98* (GH!, MICH, NY!, US 944682!); Oaxaca, Cuicatlan, 554 m, 24.9.1894, *Smith 209* (GH!, US?); Las Sedas, 1780 m, 27.6.1895, *Smith 391* (GH!, US?); Oaxaca, Valley of Etla, 9.1895, *Alvarez 750* (GH!); hills near Oaxaca, 5500 ft. [1700 m], 2.7.1897, *Pringle 6726* (BM!, BP!, BR!, F 50302! [photo F neg. nr. 51138], GH!, GOET!, HBG!, JE!, L!, LE!, M!, MO, NY!, P!, PR!, S!, US 944636!, VT, W 2836!, WU!); Iron Mountain near the city of Durango, 6.1897, *Palmer 141*. Lectotypus (FROHLICH 1981: 100): Iron Mountain near the city of Durango, 6.1897, *Palmer 141* (GH!; Iso: BM!, F 51253! [photo F neg. nr. 57711], M!, MICH, MO, NY!, S!, US 304238!) (= **H. ternatum** Vahl)

michoacanum I.M.Johnst. 1940, J. Arnold Arbor. 21: 49. – Lectotypus (hoc loco designatus): Mexico, Michoaca, Coalcoman distr., Barroloso, 1300 m, 7.8.1939, *Hinton 15069* (GH!; Iso: F 1244660! [photo F neg. nr. 51139: MSB 47538], GH!, LL: 2x, NY: 2x!, POM, US 1805994! [photo: MSB 49241])

micranthum (Pall.) Bunge 1852, Beitr. Kenntn. Fl. Russl.: 223; [et in Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg Divers Savans 7: 399. 1854]. – Basionym: Onosma micranthos Pall. 1773

micranthum Welw. 1859, Bol. Conselho Ultramar., ser. 1, 5: 591. nom. illeg. [non (Pall.) Bunge 1852]. – Typus: Angola, in graminosis aestate inundatis agri Loandensis, 5.1858, *Welwitsch 98* (BM?, COI?, LISU?, P?)

microcalyx Ruiz & Pav. 1799, Fl. peruv. chil. 2: 3, tab. 109 b. – Lectotypus (hoc loco designatus): in Peruviae collibus per Huanuci Provinciam, 5-6, *Ruiz & Pavon* (MA! [photo MSB 59990]; Iso: B+ [photo F neg. nr. 1051]); [wahrscheinlicher Isotypus: Peru, *Dombey* (P!)] (≡ **Tournefortia microcalyx** (Ruiz & Pav.) I.M.Johnst.)

microphyllum Wikstr. 1827, Kongl. Vetensk. Acad. Handl. 1827: 58. (?1828).– Holotypus: in Guadalupa, *Forsström* (S! [fragm. + photo GH!, xerox copy: M]; ?Iso: B, BM)

microphyllum auct. non Wikstr.: Griseb. 1866, Cat. pl. cub.: 212. (≡ **H. sphaerococcum** Urban)

microstachyum Ruiz & Pav. 1799, Fl. peruv. chil. 2: 3, tab. 110a (err.b). – Syntypi: [Peru], in aridis Tarmae et Cheuchin, 1-2, *Ruiz & Pavon* (F 842501! [photo F neg. nr. 57728], MA); s.l., *Ruiz* (B+ [photo F neg. nr. 17333: GH, NY, US]); Peru, *Pavon* (P!; Iso: B-WILLD 3237!, F [photo F neg. nr. 57728], FI-W!: sine loco, S!)

minarum Glaz. 1910, Bull. Soc. Bot. France, Mem. 3: 479. nom. subnudum. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Brasilien], entre Sitio et Barbacena, Minas Geraes, 22.8.1882, *Glaziou 15272* (P!; Iso: B, BM?, BR!, C!, F 997981! [photo: MSB 49331], G [fragm. + photo GH!], K, LE!, P: 3x!) (= **H. leiocarpum** Morong)

minutiflorum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 324. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 200): [Iran], pr. Safar-chodshe [= Safarkhojeh] haud procul ab urbe Kasbin, 3.6.1859, *Bienert* s.n. (P!) (= **H. aucheri** DC. subsp. **aucheri**)

minutiflorum Bunge var. rudbaricum Bornm. 1907, Bull. Herb. Boissier, Sér. 2, 7(9): 780. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 200): [Iran], in arenosis ad fluvium Sefidrud, inter Rudbar et Mendschil, 350 m, 10.5.1902, *Bornmüller 7655* (B!; Iso: BM!, BP!, G!, K!, LE!, M!, P!, PR!, STU!, W 1335!, WU!) (= **H. aucheri** DC. subsp. **aucheri**)

minutum Kaplan 1927, Ann. Transvaal Mus. 12: 188, tab. 6. – Holotypus: Transvaal, Messina, 2000',11.1917?, *F.A.Rogers 20320* (TRV jetzt PRE; Iso: BM!)

mogoltavicum B.M.Kom. 1967, Opr. rast. sev. Tadzh.: 361. nom. invalidum [ross. in clave]. (= ? **H. chorassanicum** Bunge)

molle (Torr.) I.M.Johnst. 1939, J. Arnold Arbor. 20: 375. – Basionym: Heliophytum molle Torr. 1859

monostachyum Cham. 1829, Linnaea 4: 455. – Lectotypus (hoc loco designatus): Brasilia tropica, s.l., *Sellow* (LE-Cham.!; Iso: B+, BM, BR!, G [photo F neg. nr. 27067: GH, US], K: 2x!, L!, LE-Cham.!, P: 2x!) (= **H. transalpinum** Vell. s.l.).
– Lecto- und Isotypus befinden sich gemeinsam auf einem Bogen im CHAMISSO-Herbar!

monostachyum Cham. var. ovatum (Fresen.) Chodat & Hassl. 1905, Bull. Herb. Boissier sér. 2, 5: 483. – Basionym: Heliophytum monostachyum (Cham.) DC. var. ovatum Fresen. 1857 (= **H. transalpinum** Vell. s.l.)

monostachyum Cham. var. tiaridioides (Cham.) Chodat & Hassl. 1902, Bull. Herb. Boiss., sér. 2, 2: 816. – Basionym: H. tiaridioides Cham. 1829 (= **H. transalpinum** Vell. s.l.)

monostachyum Cham. var. typica Chodat & Hassl. 1905, Bull. Herb. Boiss. sér. 2, 5: 483. nom. invalidum [= Typusvarietät] (= **H. transalpinum** Vell. s.l.)

montevidensis Arechav. 1901, Anales Mus. Nac. Montevideo, ser. 2, 1: 66. – Typus: non designatus. Syntypi: Uruguay, Montevideo, 4.1876, *Arechavaleta 3050* (MVM [photo: GH]); Montevideo, 4.1886, *Arechavaleta* (MVM [photo: GH]) (= **H. amplexicaule** Vahl)

moorei Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 604. – Holotypus: Australia, New South Wales: about 40 km SE of Louth, Tundulya, 21.2.1968, *Moore 5190* (CANB)

multiflorum Rech.f., Aellen & Esfand. 1951, Ann. Naturhist. Mus. Wien 58: 44. – Holotypus: [Iran], Balucistan (Makran), montes inter Khash et Iranshar, 1500-1600 m, 16./17.5.1948, *Rechinger, Aellen & Esfandiari 4006* (W!; Iso: B!, G!, IRAN, K!, LE!, M!, S!, US 2637270!) (= **H. brevilimbe** Boiss.)

murinum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 552. – Holotypus: Australia, Western Australia: 4 km N of the junction of the Marble Bar road with the Port Hedland-Newman road [21°05'S - 119°50'E], 12.9.1982, *Craven 7556* (CANB; Iso: A, AD, BRI, E, K, L, MEL, PERTH, W 96/10177! [photo MSB 55458])

muticum Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1098. – Holotypus: Australien, zwischen Ashburton- und De Gray Rivers, VIII.1900, *E.Clement* (PR; Iso: K, PR)

myosotifolium (A.DC.) Reiche 1907, Fl. Chile 5: 201. – Basionym: Heliophytum stenophyllum (Hook. & Arn.) A.DC. var. myosotifolium A.DC. in DC. 1845

myosotoides Banks & Sol. 1794, in Russel, Nat. hist. Aleppo ed. 2, 2 (chap. 5): 245. – Typus: non indicatus; Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 270): Syrie, prope Aleppo, *Russell* (BM!)

myosotoides Lehm. 1817, Neue Schriften Naturf. Ges. Halle 3(2): 18. nom. illeg. [non Banks & Sol. 1794]. – Lectotypus (hoc loco designatus): in Oriente, *Forsskål* (MEL 233308!; Iso: C) (= **H. marifolium** Retz.)

myosotoides Chapm. 1860, Fl. South. U.S.: 330. nom. illeg. [non Banks & Sol. 1794]. – Typus: South Florida, sine coll.; Lectotypus (hoc loco designatus): South Florida, Key West, VIII.1877, *Garber* (US 76964!; Iso: F 311835!) (= **H. fruticosum** L.)

myriophyllum Urb. 1915, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 13: 473. – Typus: Cuba, prope Cameguey in Cayo Paredon grande, 25.10.1903, *Shafer 2760* (Holo: B+ [fragm. + photo GH!]; Iso: F 450848!, NY! [fragm. + photo GH, photo: MSB 49240], US 792285! [photo: MSB 49240])

nanum Northr. 1902, Mem. Torrey Bot. Club 12: 61. – Typus: Bahamas, Red Bays, Andros, 15.4.1890, *Northrop 757* (F 130791! [photo F neg. nr. 51142: MSB 47532], GH!, K!, NY!)

nashii Millsp. 1909, Publ. Field Columbian Mus., Bot. Ser. 2: 309. – Holotypus: Bahamas, Inagua near Mathewtown, 13.10.1904, *Nash & Taylor 1011* (F 185964! [photo F neg. nr. 57715]; Iso: B+ [fragm. + photo GH!], NY! [photo: MSB 49305])

neglectum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 312. – Typus: Kotschy itinere cilicico kurdico 1859 cum Satureja hortensi, 1859, *Kotschy* (G-BOIS?, LE?, P?)

nelsonii ["nelsoni"] C.H.Wright 1904, in Dyer, Fl. Cap. 4, sect. 2(1): 9. – Syntypi: [Südafrika], Colesberg, *Shaw*; Griqualand West, *Herbert*; between Spuigslang Fontain and the Vaal River, 25.10.1811, *Burchell 1714* (K!); along the Vaal River, 11.1811, *Burchell 1766* (GH!, K!); Linokana, *Holub*; bend of the Vaal River, *Nelson 219*. Lectotypus (VERDCOURT 1991: 65): bend of the Vaal River, *Nelson 219* (K!)

nesopelydum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 623. – Holotypus: Australia, Western Australia: Sir Graham Moore Island, 13°56'S - 126°33'E, 1.7.1973, *Wilson 11224* (PERTH)

nexosum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 576. – Holotypus: Australia, Western Australia: on Tanami Track 14 km W of the Northern Territory border, 25.5.1985, *Fryxell & al. 4530* (CANB; Iso: A, DNA, E, MEL, PERTH, W96/10149! [photo MSB 55449], herb. FRYXELL)

nicotianaefolium Poir. 1813, Encycl. méth. bot. suppl. 3: 23. – Holotypus: [Argentinien], Buenos-Ayres, [1767], *Commerson* (P-JU 6568!; Iso: B+, FI-W!, G-DC!: sine coll. [photo F neg. nr. 27068], MPU, P: 2x!)

nigricans Balf.f. 1884, Proc. Roy. Soc. Edinburgh 12: 81. – Holotypus: [S-Jemen], Socotra, pr. Gharriah, II/III.1880, *Balfour 581* (K!; Iso: GH!, LE!)

niloticum A.DC. 1845, in DC., Prodr. 9: 541. – Syntypi: Sennaar, 1837, *Kotschy 146* (FI!, FI-W!, HOH!, 2x K!, L!, LE!, M!, P!, PR!, TUB!, W!, WU!); [Sudan], in provincia Sennaar ad Nilum tam album quam caeruleum prope Chartum, 9.3.1840, (sub H. ovalifolio) *Kotschy 333*. Lectotypus (hoc loco designatus): [Sudan], in provincia Sennaar ad Nilum tam album quam caeruleum

prope Chartum, 9.3.1840, (sub H. ovalifolio) *Kotschy* 333 (G-DC!: cum diagn.; Iso: B!, BM: 2x!, BR: 2x!, BREM!, FI-W!, G!, GH!, GOET!, HBG!, K: 2x!, KIEL!, L!, LE: 2x!, M: 3x!, NY: 2x!, P!, REG 62167!, S!, STU!, TUB: 4x!, US 1559281!, W: 2x s.n.! & 285016! & 285020!, WAG!, WU!) (= **H. ovalifolium** Forssk.)

– Die Art ist durch die Lectotypifizierung homotypisch mit H. coromandelianum Retz. var. obovatum DC.

nodulosum Rech.f., Aellen & Esfand. 1951, Ann. Naturhist. Mus. Wien 58: 45. – Holotypus: [Iran], Balucistan: Montes Karvandar inter Khash et Iranshahr, 1500-1600 m, 16.-17.5.1948, *Rechinger & al. 3999* (W!; Iso: B!, C!, G!, IRAN, K!, LE!, M!, MSB!, S!, TARI!, US 2637268!) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)

noeanum Boiss. 1856, Diagn. pl. or. nov., 2. ser., 3: 132. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 257): [Iraq], in subalpinis Haneky [Khanaqin] Persiae austro-occidentalis, [9.1851], *Noë* [*981*] (G-BOIS!; Iso: GOET!, LE!, P)

noeanum Boiss. var. edentulum Boiss. 1879, Fl. or. 4: 128. – Syntypi: Masibin, circa Sulimanieh, ad radices montium Avroman, Schahu, Pir Omar Gudrun 3-6000', *Haussknecht*; in cultis vallis Chyrsan Susianae, pr. Bebehan, 8.1868, *Haussknecht* (BM!, G-BOIS!, JE!, P!); in ruderatis montes Avroman et Schahu et circa Sulimanieh, 3000-6000', 7.1867, *Haussknecht* (G-BOIS!, JE!, K!, ?LE!); Darrian ad ped. Schahu, 5000', 7.1867, *Haussknecht* (M!, P!); ? Masibin, 7000', 8.1867, *Haussknecht s.n.* (JE!); in valle fl. Chrysan prope Bors, 8.1868, *Haussknecht* (LE!, P!, W!); in m. Amsirdagh p. Sulimanieh, 7.1868, *Haussknecht 667* (W: 2x!) (= **H. noeanum** Boiss.)

nubicum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 330. – Syntypi: Nubia, ad montem Kohn in finibus Cordofanis versus Tekele, 9.11.1839, *Kotschy pl. nub. exs. 255* (BM!, BR: 2x!, BREM!, F 54339!, FI-W!, K!, KIEL!, L!, LE: 3x!, M: 2x!, P!, PRC!, REG 62143!, S!, STU!, TUB: 4x!, US 248247 & 1559279!, W s.n.! & 284999!, WAG!, WU!); Nubia, prope pagum Woled Medine in provincia Sennar, 3.1839, *Kotschy pl. nub. exs. 476* (BM!, BR!, BREM!, GH!, GOET!, K!, KIEL!, L!, LE: 3x!, M: 2x!, NY!, P!, S!, TUB: 2x!, W s.n.! & 285003!, WU!) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

nuttallii House 1920, Bull. New York State Mus. 233/234: 61. nom. illeg. [= Neubenennung von H. tenellum Torr. 1853] (≡ **H. tenellum** Torr. 1853)

oaxacanum DC. 1845, Prodr. 9: 543. – Holotypus: in Mexico occid. inter Tehuantepec et mare Pacificum in ditione Oaxacana, 8.1834, *Andrieux 205* (G-DC!: cum diagn.; Iso: FI-W!, fragm. GH!, P?, W!) (= **H. ternatum** Vahl)

oblongifolium Hornem. 1819, Suppl. hort. bot. hafn.: 19. – Typus: in insula Palma, D. intr. 1816 (C?) (= **H. europaeum** L.)

oblongifolium Link 1821, Enum. 1: 163. nom. illeg. [non Hornem. 1819]. – Typus: in Europa australi, [?cult. in hort. berol.] (?B+) (= **H. europaeum** L.)

– HORNEMANN und LINK beziehen sich wohl auf das gleiche, zur damaligen Zeit unter dem Etikettennamen *H. oblongifolium* in verschiedenen botanischen Gärten kultivierte Material.

oblongifolium M.Martens & Galeotti 1844, Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 11(2): 336. nom. illeg. [non Hornem. 1819 nec Link 1821]. – Holotypus: South Mexico, Barranca de Mextitlan, [near Real del Monte], 5000 feet, IX.1840, *Galeotti 1272* (BR!; Iso: G-DC [photo F neg. nr. 27075: US], P!) (= **H. angiospermum** Murray)

obovatum D.Don 1825, Prodr. fl. nepal.: 101. – Typus: [Indien], versus ripas fluminis infra Morshidabad, 4.1803?, *Hamilton* (Holo?: BM!) (= **H. ovalifolium** Forssk.)

ocellatum Cham. 1829, Linnaea 4: 463. – Lectotypus (hoc loco designatus): Brasilia [meridionalis], *Sellow* [*3579*] (LE-Cham.!; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17335: fragm. + photo GH!, photo: NY], BR!, G-DC!, HAL!, K, L!, LE-Cham.!, M!, P!, US 1234125!, W!)

oculatum A.Heller 1904, Muhlenbergia 1(4): 58. – Typus: California, Sonoma county, sandy bank of Russian River at Healdsburg, 8.7.1902, *A.Heller 5813* (Holo?: F 128862!: ex herb. A.A.HELLER [photo MSB 49239]; Iso: BKL?, GH!, L!, LE!, NY!, P!, US 416822! [photo MSB 49239], W 8389!) (≡ **H. curassavicum** L. subsp. **oculatum** (A.Heller) Thorne)

odoratissimum Gaterau 1789, Descr. pl. Montauban: 47, nom. illeg. [= Neubenennung für H. peruvianum L. 1762] (= **H. arborescens** L.)

odoratum Moench 1794, Methodus: 415, nom. illeg. [= Neubenennung für H. peruvianum L. 1762] (= **H. arborescens** L.)

odorum Salisb. 1796, Prodr. stirp. Chap. Allerton: 112, nom. illeg. [= Neubenennung für H. peruvianum L. 1762] (= **H. arborescens** L.)

odorum Steven 1851, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 24(2): 567. nom. illeg. [non Salisb.

1796]. – Syntypi: in glareosis ad Terecum circa Kislar, *?Steven* (H 1611478!); ex Armenia rossica, Akartschai, *Szovitz 590*. Lectotypus (hoc loco designatus): ex Armenia rossica, Akartschai, *Szovitz 590* (H 1035248!; Iso: FI!, G-BOIS!, GH!, K!, L!, LE: 5x!, M: 2x!, NY!, P: 3x!, S!, W: 2x s.n.! & 153042! & 284052!) (= **H. suaveolens** M.Bieb.)

odorum Balf.f. 1884, Proc. Roy. Soc. Edinburgh 12: 81. nom. illeg. [non Salisb. 1796 nex Steven 1851]. – Syntypi: [S-Jemen], Socotra, in montibus Haghier, II/III.1880, *Balfour 181* (BM!, GH!, K!, LE!); Ins. Socotra, Kareguigiti, 170 m, 20.4.1881, *Schweinfurth exp. Riebeck 461* (B+, BP!, K!, M!, P!, WU!); (≡ **H. balfouri** Gürke)

odorum (Fresen.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 96. nom. illeg. [non Salisb. 1796 nec Steven 1851 nec Balf.f. 1884]. – Basionym: Heliophytum odorum Fresen. 1857 (≡ **H. fragrans** J.F.Macbr.)

olgae Regel 1874, Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 3(1): 114. – Syntypi: [Usbekistan, Prov. Fergana] in regno Kokand pr. Usgent, 18.6.1871, *O.Fedtschenko* (LE!); et inter Jaipan et Isfara, 14.8.1871, *O.Fedtschenko* (?) (= ? **H. chorassanicum** Bunge)

oliganthum Rech.f., Aellen & Esfand. 1951, Ann. Naturhist. Mus. Wien 58: 46. – Holotypus: [Iran], Balucistan: ad limites austro-orientalis deserti Lut pr. Nasratabad inter Bam et Zahedan (Dustab), ca. 1400 m, 11.5.1948, *Rechinger & al. 3910* (W!; Iso: B!, G!, IRAN, K!, LE!, M!) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)

oliverianum Schinz 1888, Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg 30(4): 268. – Syntypi: [Namibia], Hereroland: Zwaartbank-berge SE von Walfischbai, *Stapf* (B+); Namibfläche E von Walfischbai, *Belck 55* (B+, K?)

ophioglossum Stocks ex Boiss. 1879, Fl. or. 4: 145. – Syntypi: [Pakistan], Sindh [Jemidar ka Landa near Kurrachi], 1861, *Stocks* (E, G!, K!, LE!, W!); in Beluchistan, 1857, *Frere in Herb. Stocks 466* (sub H. ditricho). Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 259): in Beluchistan, 1857, *Frere in Herb. Stocks* 466 (sub H. ditricho) (K!; Iso: K: 4x!)

oppositifolium Ruiz & Pav. 1799, Fl. peruv. chil. 2: 2, tab. 108b. – Typus: [Peru], in Muña aridis, versus Cormilla tractum, 9-10, *Ruiz & Pavon* (B+[photo F neg. nr. 1052: NY, fragm. + photo GH!]); (= **Tournefortia polystachya** Ruiz & Pav.)

orientale L. 1753, Sp. pl. 1: 131. – Holotypus: in Asia (LINN 179.12!) (≡ **Plagiobotrys orientalis** (L.) I.M.Johnst.)

ottoni Lehm. 1818, Pl. Asperif. nucif.: 59. 1818. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Venezuela], in siccis Caracas, *Humboldt 1131* (B-WILLD 3262!; Iso: MEL 6881!, P-Bonpl.!) (= ? **H. ternatum** Vahl)

– Das Stückchen im LEHMANN-Herbar MEL 6881 ist mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nur ein Fragment vom WILLDENOW-Beleg 3262 sein!

ottonianum Roem. & Schult. 1819, Syst. veg. 4: 733. nom. illeg. [= Neubenennung von H. ottoni Lehm. 1818] (= ? **H. ternatum** Vahl)

ovalifolium Forssk. 1775, Fl.aegypt.-arab.: 38. – Holotypus: [Yemen], Hadie [= Al Hadiyah], 3.1763, *Forsskål 299* (C-Fors!; Iso: BM!: s.n.)

ovalifolium Forssk. var. crassifolium Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1101. – Holotypus: NW-Australien, zwischen Ashburton- und De Gray River, 8.1900, *E.Clement* (PR; Iso: K!, PR) (≡ **H. pachyphyllum** Craven)

ovalifolium Forssk. var. depressum (Cham.) Merr. 1914, Philipp. J. Sci., Bot. 9: 134. – Basionym: H. gracile R.Br. var. depressum Cham. 1829 (= ? **H. ovalifolium** Forssk.)

ovalifolium Forssk. var. **gracile** (R.Br.) Ewart & O.B.Davies 1917, Fl. N. Territory: 234. – Basionym: H. gracile R.Br. 1810

ovalifolium Forssk. var. gracile (R.Br.) Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1100. nom. superfluum & illeg. – Basionym: H. gracile R.Br. 1810 (= **H. ovalifolium** Forssk. var. **gracile** (R.Br.) Ewart & O.B.Davies)

ovalifolium Forssk. var. oblongifolium (DC.) Benth. 1868, Fl. austral. 4: 397. – Basionym: H. coromandelianum Retz. var. oblongifolium DC. 1845 (= ? **H. ovalifolium** Forssk.)

ovalifolium Forssk. var. **ovalifolium**

oxylobum I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 57. – Holotypus: Peru, Apurimac, Bridge of Apurimac, 2400-2700 m, 1.1867, *Pearce* (K [fragm. + photo GH!]; Iso: BM!)

pachyphyllum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 560. – Typonym: H. ovalifolium Forssk. var. crassifolium Domin 1928

pallens Delile 1826, in Caill., Cent. pl. d'Afrique Méroé: 69, t. 3 f. 4. & in Cailliaud, Voy. meroé 4: 362. 1827 & Atlas t. 64, 4. 1827. – Typus: Sudan: Dongolah, *Cailliaud* (MPU?) (= **H.**

aegyptiacum Lehm.)

pallescens I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 65. – Holotypus: Paraguay, Loma Clavel, Gran Chaco, lat. 23°20' S, 11.1903, *Rojas in Pl. Hassler. Parag. 2477* (GH; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17336: GH, US], BM, C!, F 1547450! [photo F neg. nr. 57729], G, NY! [photo: MSB 49281], P!, S!, US 2055150! [photo: MSB 49281], W 911!)

palmeri S.Watson 1883, Proc. Amer. Acad. Arts 18: 121. – Syntypi: Mexico, Coahuila, Soledad, 24 mi. NE from Monclova, 1.-6.9.1880, *Palmer 891* (GH!, LE!, NY!, US s.n. & 944638! [photo: MSB 49280]); dto., 25 mi. SW from Monclova, 9.-19.9.1880, *Palmer 892*. Lectotypus (FROHLICH 1978: 215 ined., hoc loco designatus): Mexico, Coahuila, Soledad, 25 mi. SW from Monclova, 9.-19.9.1880, *Palmer 892* (GH; Iso: F 302803! [photo F neg. nr. 57712], NY: 2x!, P!, US 944637! [photo: MSB 49280], WU!) (= **H. greggii** Torr.)

paniculatum R.Br. 1810, Prodr.: 494. – Typus: non designatus; Syntypi: [Australia], Carpentaria Island, 4.1.1803, *Brown* (BM!); [Australia, Queensland, Sweer's Island], Carpentaria Island, 28.11.1802, *Brown 2930*; Lectotypus (CRAVEN 1996: 561. sub Holotypus): [Australia, Queensland, Sweer's Island], Carpentaria Island, 28.11.1802, *Brown 2930* (BM!; Iso: BM!, K: 2x!)

paniculatum Roxb. 1824+1832, Fl. ind. 2: 2. 1824; Fl. ind. ed. 1832, 1: 455. nom. illeg. [non R.Br. 1810]. – Typus: Chittagong, *Roxburgh* ?; [?Wallich 915] (≡ **H. roxburghii** Spreng.)

paniculatum C.B.Clarke 1883, in Hook.f., Fl. Brit. Ind. 4: 148. nom. illeg. [non R.Br. 1810 nec Roxb. 1824]

pannifolium Hemsl. 1884, Rep. Challenger, Bot. 1(2): 78. – Holotypus: St. Helena, sandy bay in convalle Broadgut dicta, *Burchell 65* (K!). (= **Tournefortia spec.**)

paradoxum Vatke 1875, Österr. Bot. Z. 25(5): 167. – Typus: in littore ad Bir Achmed pr. Aden, 6.1872, *Hildebrandt 769* (Holo: B+; Iso: BR!, BREM!, K!, LE!, W 126206! [photo MSB 55480])

paradoxum (Mart.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 97. nom. illeg. [non Vatke 1875]. – Basionym: Preslaea paradoxa Mart. 1826. (≡ **Schleidenia paradoxa** (Mart.) DC.)

parciflorum [sphalm.: 'parviflorum'] (Mart.) Griseb. 1862, Fl. Brit. W. Ind.: 486. 1862 et 742. 1864. – Basionym: Preslaea parciflora Mart. 1839. (≡ **Schleidenia parciflora** (Mart.) A.DC. 1845).

– GRISEBACH hat diese Kombination durch den indirekten Hinweis auf *Schleidenia* DC. valid veröffentlicht.

parciflorum (Mart.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 97. nom. superfluum (≡ **Schleidenia parciflora** (Mart.) A.DC.)

paronychioides A.DC. 1845, in DC., Prodr. 9: 565. – Syntypi: Chili, Prov. de Coquimbo, 1842, *Cumming 1255* (B+, BM!, G-DC!, K, LE: 2x!, P!, W!); in Chili, *Bridges* [*1220*?]. Lectotypus (hoc loco designatus): in Chili, *Bridges* [*1220*?] (G-DC!: cum diagn. [photo F neg. nr. 7771: GH, NY, US]; Iso: BM!, K)

parviantrum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 562. – Holotypus: Australia, Northern Territory: 34 km N of Tanami, 11.4.1959, *Chippendale 5632* (BRI; Iso: AD, CANB, DNA)

parviflorum L. 1771, Mant. pl. 2: 201. – diverse Syntypi; Lectotypus (HOWARD 1989: 202): Heliotropium barbadense, parietariae folio, flore albo minimo, Tafel in Dillenius, J.J. 1732: Hortus elthamensis, vol. 1: tab. 146, fig. 175. London (= **H. angiospermum** Murray)

parviflorum Blanco 1837, Fl. Filip.: 80. nom. illeg. [non L. 1771]. – Typus: Hinlalay-on, Cotingeotingan, VII.? (MA?)

parvifolium Edgew. 1847, J. Asiat. Soc. Bengal. 16(2): 1216. – Typus: non designatus. [evtl.: Aden, *Edgeworth* [*408*] (G-DC!)] (= ? **H. strigosum** Willd. s.l.)

parvulum Popov 1951, Bot. Mater. Ger. Bot. Inst. Komarova Acad. Nauk SSSR 14: 333. – Lectotypus (hoc loco designatus): in deserto saxoso-gypsaceo (Hamada) sub montibus Boguty (Tianschan orientalis, ad fl. Ili), 9.8.1937, *M.G.Popov et al.* (LE!; Iso: LE!)

pascuicolum Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1100. – Holotypus: [Australien], W-Queensland, Grasflächen der Rolling Downs bei Winton, 2.1910, *Domin* (PR) (= **H. geocharis** Domin)

patagonicum (Speg.) I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 8. – Basionym: Valentina patagonica Speg. 1902

patibilcense Humb., Bonpl. & Kunth 1818, Nov. gen. sp. 3: 87. – Holotypus: in litore Oceani Pacifici, inter Santa et Patibilca, fl. Octobri, *Kunth* (P! [photo MSB 55421]) (= **H. angiospermum** Murray)

pauciflorum R.Br. 1810, Prodr.: 493. – Typus: non designatus; Lectotypus (CRAVEN 1996:

619): [Australia], Shortwater Bay prope Pine full Upperhead, *Brown* [*2927*] (BM!; Iso: K: 2x!, MEL); Syntypi ?: Carpentaria, 200 m, *R.Brown* (G-DC!, P-JU 6588!)

paulayanum Vierh. 1905, Österr. Bot. Z. 55(12): 463. – Syntypi: [S-Jemen], Abd el Kûri, Umgebungen des Hafens Bander Saleh, 17.1.1899, *Simony* (W 5615! [photo MSB 55430], WU); dto., 17.-21.1.1899 (W?, WU); Westfuß des Djebel Saleh, 17.-21.1.1899, *Paulay* (WU)

pearcei Phil. 1861, Anales Univ. Chile 18: 65. – Holotypus: [Chile], Coquimbo, *Pearce* (SGO 42236 [photo: GH, M]; Iso ?: BM!: sine loco, W!) (= **H. chenopodiaceum** (A.DC.) Clos var. **ericoideum** (Miers) Reiche)

peckhamii Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 624. – Holotypus: Australia, Western Australia: 7 km W of Carson River Homestead on the road to Kalumburu Mission, 13.5.1983, *Fryxell & Craven 4083* (CANB; Iso: A, E, PERTH, herb. FRYXELL)

pectinatum Vaupel 1912, Bot. Jahrb. Syst. 48: 530. – Typus: [Kenya, Tana River District], Witu: Massa Malakoti, 18.2.1896, *F.Thomas 15* (Holo: B+ [fragm. GH! & photo K!])

pectinatum Vaupel subsp. **harareense** (E.S.Martins) Verdc. 1991, Fl. trop. East Afr., Boraginaceae: 59. – Basionym: H. harareense E.S.Martins 1987

pectinatum Vaupel subsp. **mkomaziense** Verdc. 1991, Fl. trop. East Afr., Boraginaceae: 61. – Holotypus: Tanzania, Pare District: 13 km NW of Mkomazi on Moshi-Korogwe road, 1.4.1969, *Lye & Lester 2404* (K!; Iso: MHU)

pectinatum Vaupel subsp. **pectinatum**

pectinatum Vaupel subsp. **septentrionale** Verdc. 1991, Fl. trop. East Afr., Boraginaceae: 61. – Holotypus: Kenya, Northern Frontier Province: Ndoto, Ngurunit [Ngrunet], *Fratkin 5* (K; Iso: EA)

pedicellare Urb. & Ekman 1929, Ark. Bot. 22 A(17): 100. – Holotypus: Hispaniola, Haiti, Presqu'île du Nord-Ouest Gonaïves, Hatte-Rocher, 20.6.1927, *Ekman H 8504* (S! [fragm. GH!]; Iso: K!, NY!, US 1413101!) (≡ **Hilgeria pedicellare** (Urb. & Ekman) Förther)

peninsularis Craven 1996; Austral. Syst. Bot. 9: 619. – Holotypus: Australia, Queensland: N of Pentland (Cape River), 2.4.1935, *Blake 8405* (BRI)

persicariaefolium (DC.) Britton 1893, Ann. New York Acad. Sci. 7: 169. – Basionym: Heliophytum persicariaefolium DC. 1845 (= **H. transalpinum** Vell. s.l.)

persicariaefolium (DC.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 96. nom. superfluum & illeg. – Basionym: Heliophytum persicariaefolium DC. 1845 (= **H. transalpinum** Vell. s.l.)

persicum (Burm.f.) Lam. 1789, Encycl. meth. bot. 3: 94. – Basionym: H. fruticosum L. var. persicum Burm.f. 1768. (≡ **Echiochilon persicum** (Burm.f.) I.M.Johnst.)

persicum (Burm.f.) Lam. f. erosulum Parsa 1948, Kew Bull. 1948(2): 212. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 207): Persia australis, (Farsistan) in segetibus ad Buschir, 12.3.1893, *Bornmüller 532* (B!; Iso: B!, BRNM!, JE!, K!, LE!, M!, P!, PRC!, STU!, WU!) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

peruvianum L. 1762, Sp. pl. ed. 2, 1: 187. – Syntypi: Peru, s.coll.; Tafel in Miller, Figures 1: tab 144. 1760. Lectotypus (hoc loco designatus): Peru (LINN 179.1!); (= **H. arborescens** L.)

petraeum Brandegee 1913, Univ. Calif. Publ. Bot. 4: 384. – Holotypus: [Mexico], Vera Cruz, rocky slopes near Baños del Carrizal, 8.1912, *Purpus 6180* (UC 149914; Iso: BM!, GH, US 464693! [photo: MSB 49279]) (= **H. calcicola** Fernald)

phaenocarpum (Phil.) Reiche 1907, Fl. Chile 5: 195. – Basionym: Coldenia phaenocarpa Phil. 1891 (= **H. microstachyum** Ruiz & Pav.)

philippianum I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 36. – Holotypus: Chile, Prov. Antofagasta, Dept. Taltal, vicinity of Paposo, hill directly back of Punta Grande, ca. 25°7'S, 29.11.1925, *Johnston 5233* (GH!; Iso: US 1495296!)

phylicoides Cham. 1829, Linnaea 4: 460. – Lectotypus (hoc loco designatus): in Brasilia meridionali (Rincon de Gallinas; Campo, Cap Nueba alibique), *Sellow* [*1002*] (LE-Cham.!; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17338: GH, NY, US], BR?, G-DC!, HAL!, K!, P!)

phylicoides Cham. f. luciliaefolia Arechav. 1911, Anales Mus. Nac. Montevideo 7: 175. – Typus: [Uruguay], non designatus (= **H. phylicoides** Cham.)

phyllosepalum Baker 1894, Bull. Misc. Inform. 1894: 30. – Holotypus: [Zambesia/ Malawi], banks of the river Shiré at Morumbala [Moramballa], 8.10.1887, *Scott* (K!) (= **H. ovalifolium** Forssk.)

phyllostachyum Torr. 1859, Rep. U.S. Mex. Bound. 2(1): 137. – Syntypi: Western Texas, 1851/52, *Wright 1551* (NY!, P?, US 69125! [photo: MSB 49278]); San Fernando, Cohahuila,

Berlandier 1538 (NY!, P!); dto., 10.1835, *Berlandier 3038* (NY!); Mexico, near Monterey, 5.1846, *Edwards & Eaton* (NY!); Key West, *Blodgett*. Lectotypus (FROHLICH 1978: 241 ined., hoc loco designatus): Key West, *Blodgett* (NY! [photo: GH, MSB 49278]; Iso: GH!) (= **H. fruticosum** L.)

phyllostachyum Torr. var. erectum J.F.Macbr. 1916, Contr. Gray Herb. 45: 542 & Proc. Amer. Acad. Sci. 51: 542. – Holotypus: Mexico, prov. Sinaloa, Culiacan, 24.10.1904, *T.S.Brandegee* (GH!; Iso: US 571993! [photo: MSB 49256]) (= **H. fruticosum** L.)

physocalycium Donn.Sm. 1910, Bot. Gaz.(Chicago) 49: 457. – Syntypi: Guatemala, prov. Zacatepéquez, Capetillo, 1400 m, 3.1892, *Donnell Smith 2472* (US 944654! [photo: MSB 49277]); Prov. Jalapa, Laguna de Ayarza, 2400 m, 9.1892, *Heyde & Lux 3990 ex Donnell Smith pl. guat.* (GH!, US 944653!); Prov. Guatemala, Guatemala, 1465 m, 2.1905, *W.A.Kellermann 4559* (US399613!); El Salvador, vicinity of San Salvador, 1905, *C.Rénson 258* (NY!, US 399551!); Ecuador, Baleo in fruticetis, 3.1892, *Eggers 1443 a* [recte *14443a*] (GH!, LE!, US); Ecuador (Prov. Manabi), El Recreo, 1/2° lat.merid., Baleo 2 1/2 ° lat. austr., 1897, *Eggers 14850* [recte *15850*] (B+, F, K, L!, LE!, US) (= **H. rufipilum** (Benth.) I.M.Johnst.)

piauhiense Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 97. – Typonym: Schleidenia ovalifolia Fresen. 1857, non H. ovalifolium Forssk. 1775 (= **H. fruticosum** L.)

pileiforme Czukav. 1975, Dokl. Akad. Nauk Tadziksk. SSR 18(2): 58. – Lectotypus (hoc loco designatus): Tadzhikistania, valle fl. Vachsch, montes Kisil-Tumschuk, 400-500 m, 4.10.1974, *A.P.Czukavina et al. 6168* (LE!; Iso: LE!, TAD)

pilosum Ruiz & Pav. 1799, Fl. peruv. chil. 2: 3, tab. 110b (err. a). – Typus: [Peru], in collibus aridis Limae ad Amancaes tractus, 5-7, *Ruiz & Pavon* (MA); [Peru, *Pavon* (B-WILLD 3238! [photo F neg. nr. 17339: GH, NY, US], F 845276! [photo F neg. nr. 57730: MSB 49308], F 844085! [photo: MSB 49308], ?P!: Herb. Drake); sine loco, *Dombey* ?363 (Syn?: M!, 2x P!)]. – Der Beleg aus dem DRAKE-Herbar in Paris stimmt nicht mit dem Beleg im WILLDENOW-Herbar überein. Zu letzterem paßt allerdings der DOMBEY-Beleg!

pilosum Ruiz & Pav. var. albatum I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 56. – Holotypus: ex glareosis et inundatis Peruviae secus fl. Rimae juxta Lima, 25.4.1882, *Ball* (K [fragm. + photo: GH])

pilosum Ruiz & Pav. var. genuinum I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 56. nom. invalidum [= Typusvarietät] (≡ **H. pilosum** Ruiz & Pav.)

pinnatisectum R.L.Pérez-Mor. 1963, Darwiniana 12: 629, fig. 1 & 2. – Holotypus: Argentinia, Prov. Neuquén, Laguna Blanca, 16.12.1961, *R.L.Pérez-Moreau & B.Piccinini 3322* (BAB; Iso: SI)

pinnatum Vahl 1794, Symb. bot. 3: 21. – Holotypus: [Chile], ad fretum magellanicum, *Commerson* dedit *Thouin* (C-VAHL!; Iso: MPU?, P?) (= **Phacelia magellanica** (Lam.) Coville/**Ph. secunda** J.F.Gmel.)

piurense I.M.Johnst. 1946, Amer. J. Bot. 33: 479. – Holotypus: Peru, Dept. Piura, base of Cerro Prieto [4°45'S - 81°15'W], 400 ft., 28-30.3.1941, *Haught 256 & Svenson* [= Brooklyn Bot. Gard. distr. nr. *11553*] (GH!; Iso: MO, NY!, US 1832591! [photo: MSB 49276])

pleiopterum F.Muell. 1875, Fragm. 9(77): 121. – Holotypus: [Australia, Northern Territory], inter Alice's Springs et Lady Charlotte's Water, V. 1875, *Giles* (MEL; Iso: K!)

plumerii Urb. & Ekman 1929, Ark. Bot. 22 A(17): 98. – Lectotypus (hoc loco designatus): Hispaniola, Haiti, presqu'île du Nord-Ouest, road Port-de-Paix to Jean-Rabel north of Cabaret, 215 m, 28.3.1925, *Ekman H 3620* (S!; Iso: G!, GH!, K!, NY!, S!, US 1410521! [photo: MSB 49275], US 1479525!) (= ? **H. microphyllum** Wikstr.)

plumosum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 605. – Holotypus: Australia, Northern Territory: 50 km E of Timber Creek on the road to Katherine [ca. 15°45'S - 130°50'E], 19.5.1983, *Fryxell & Craven 4209* (CANB; Iso: A, DNA, E, MEL, W 96/10164! [photo MSB 55462], herb. FRYXELL)

polyanthellum I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 56. – Holotypus: Peru, prov. Cajamarca, zwischen dem Tale des Shumba, eines rechten Nebenflusses des Chinchipe, und der Ortschaft Jaen, lat. 5°30'-5°40'S, ca. 750 m, 25.4.1912, *Weberbauer 6184* (F 548715! [photo F neg. nr. 57731: MSB 49274]; Iso: B+ [fragm. + photo GH!], G!, GH!, US 1497146! [photo: MSB 49274])

polyanthiodorum Colla 1835, Herb. Pedem. 4: 225. – Holotypus: cult. e seminibus misit 1831 a Fischer lectis in Armenia (TO [photo: M]) (= **H. suaveolens** M.Bieb.)

polyphyllum Lehm. 1817, Neue Schriften Naturf. Ges. Halle 3(2): 9; Icon.: Icon. descr. nov.

stirp. 11, tab. 8. 1821. – Holotypus: [Venezuela], ad Oronocum, *?Humboldt* (MEL 233310!; Iso: ?B-WILLD 3252, P, S!: Lehmann scripsit et misit).
– Der Holotypus ist die exakte Vorlage zur Tafel 8 in LEHMANNs Icon. descr. nov. stirp. 11. 1821! Die Originalzeichnung zur Tafel 8 befindet sich im Naturhistorischen Museum Wien!

polyphyllum Lehm. var. **blanchetii** DC. 1845, Prodr. 9: 544. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Brasilien], prope Bahiam ad villam di Barra [Bahia, Serra Jacobina], 1837, *Blanchet 2651* (G-DC!; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17340: GH, NY, US], BM! [fragm. GH!], BR!, F 520830! [photo F neg. nr. 57735], FI-W!, F, HAL!, K, LE!, M!, NY!, P: 2x!, TUB!, US 292391!, W 118162!)

polyphyllum Lehm. var. genuina I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 63. nom. invalidum [= Typusvarietät] (≡ **H. polyphyllum** Lehm.)

polyphyllum Lehm. var. **horizontale** (Small) R.W.Long 1970, Rhodora 72: 33. – Basionym: H. horizontale Small 1905.

polyphyllum Lehm. var. leavenworthii A.Gray 1878, Syn. fl. N.Am. 2(1): 185. – Typus: Everglades of S. Florida, *Leavenworth & Palmer & Garber*. Syntypi: Florida, Tampa Bay, *Leavenworth* (GH!, NY!); Biscayan Bay, 1874, *Palmer 410* (F 24881!, GH!, US! [photo: MSB 49262]); East Florida, Indian River, 1874, *Palmer 411* (F 244882!, GH!, US 771662!); South Florida, Tampa, 10.1877, *Garber* (F 311796!, GH!, US! [photo: MSB 49262]); South Florida, prairies, Miami, 4-7.1877, *Garber 66* (GH!; ISO: NY!, P! {s. nr.}, US! [photo: MSB 49262]); South Florida, Everglades, *Garber 294* (US 969581! [photo: MSB 49262]). Lectotypus (hoc loco designatus): South Florida, Everglades, 1877, *Garber* (GH!) (≡ **H. leavenworthii** (A.Gray) Small)

polyphyllum Lehm. var. **polyphyllum**

polystachyum Poir. 1813, Encycl. méth. bot. suppl. 3: 23. – Holotypus: Pondichery, *Commerson* (P!; Iso: FI-W!) (= **H. indicum** L.)

popovii Riedl 1967, in Rech.f., Fl. Iranica 48: 27. – Typonym: H. gymnostomum Hemsl. var. aucheriiforme Popov 1931 (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)

popovii Riedl subsp. gillianum Riedl 1967, Fl. Iranica 48: 28. – Holotypus: Afghanistan, North Herat, 490 m, *Gilli 3106* (W! [photo MSB 52707]) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)

popovii Riedl subsp. popovii (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)

pringlei B.L.Rob. 1891, Proc. Amer. Acad. Arts 26: 170. – Syntypi: [Mexico], Santa Eulalia Mountains, Chihuahua, 10.1886, *Pringle 1160* (GH!, MEXU?, VT?); San Luis Potosi, Las Canoas, 16.7.1890, *Pringle Pl. Mex. 3207*. Lectotypus (FROHLICH 1981: 94): San Luis Potosi, Las Canoas, 16.7.1890, *Pringle Pl. Mex. 3207* (GH; Iso: BM!, BP!, BR: 2x!, F 105294! [photo F neg. nr. 51140], GH!, GOET!, HBG!, JE!, LE!, LL: 2x, M!, MEXU?, NY: 2x!, P: 2x!, S!, US 944661!, VT?, W 350!, WU!)

procumbens Mill. 1768, Gard. dict. ed. 8: no. 10. – Syntypi: [Kolumbien, Bolivar], Carthagena, *Houston* (BM!); Jamaica, herb. *Miller* [coll. ?*Houston*] *s.n.*; Lectotypus (HOWARD 1989: 204): Jamaica, herb. *Miller* [coll. ?*Houston*] *s.n.* (BM [photo GH!]).

procumbens Mill. var. depressum (Cham.) Fosberg & Sachet 1980, Smithonian Contr. Bot. 45: 24. – Basionym: H. gracile R.Br. var. depressum Cham. 1829 (= ? **H. ovalifolium** Forssk.)

procumbens Humb., Bonpl. & Kunth 1818, Nov. gen. sp. 3: 88. nom. illeg. [non H. procumbens Mill. 1768 & homotypisch mit H. decumbens Lehm. 1817]. – Holotypus: [Venezuela], locis sylvaticis prope Cumana, Bordones et Cumanacoa, Sept., *Humboldt & Bonpland 57* (P-Bonpl.!; Iso: B-WILLD 3239!, F, HAL 71575!, MEL 233281!, P: 2x!) (= **H. procumbens** Mill.)

prostratum R.Br. 1810, Prodr.: 494. – Typus: non designatus. Lectotypus (CRAVEN 1996: 607 sub Holotypus): [Australia, Sir Edward Pellew Group, North Island], Carpentaria Island, 16.12.1802, *Brown* [*2925*] (BM!; Iso: K!: *Brown* s.n., MEL; wahrscheinlicher Isotyp: GH!)

protensum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 608. – Holotypus: Australia, Western Australia, 7 km W of Carson River Homestead on road to Kalumburu Mission, 13.5.1983, *Fryxell & Craven 4082* (CANB; Iso: A, DNA, E, PERTH, herb. FRYXELL)

prusianum Bunge 1869, Bull. Soc. Bot. Naturalistes Moscou 42: 310. – Holotypus: [Türkei], in Asia minore pr. Brussam, 9.1853, *Noë 677* (LE!; Iso: LE!, M!, P?) (= **H. bovei** Boiss.)

pseudoindicum H.Chuang 1983, Acta Bot. Yunnanica 5(1): 59, fig. 1. – Holotypus: [China],

Yunnan, Xishuangbanna, Mengla, *S.J.Pei 59-10399* (KUN)

pseudolongiflorum Chiov. 1932, Fl. Somala 2: 315, fig. 183. – Holotypus: Somalia, Oltregiuba: Obe, fiori bianchi, 5.7.1929, *Senni 431* (FT!) (= ? **H. longiflorum** (A.DC.) Jaub. & Spach subsp. **stenophyllum** (O.Schwartz) Verdc.)

pseudostrigosum Dinter 1922, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 18: 250. – Syntypi: Namibia: Dorstrivier, *Dinter 159* (Z?); Leberrivier bei Seskamelboom, *Dinter 2062* (Z?); Marienthal, *Dinter s.n.* (SAM?, Z?) (= **H. rariflorum** Stocks subsp. **hereroense** (Schinz) Verdc.)

pterocarpum (DC.) Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 331, in clave! – Basionym: Heliophytum pterocarpum DC. 1845.
– Indirekter Hinweis von Bunge auf DC. durch die Wahl desselben Typs!

pterocarpum x kassasii Täckh. & Boulos 1974, Publ. Cairo Univ. Herb. 5: 10. – Typus: [Ägypten], coastal plain of Gebel Elba, 20.1.1962, *Täckholm et al. 67* (CAI: 5x) (= ? **H. pterocarpum** (DC.) Bunge)

pubescens (Fresen.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4 (3a): 97. – Basionym: Schleidenia pubescens Fresen. 1857 (= **H. polyphyllum** Lehm. var. **blanchetii** DC.)

pueblense Standl. 1924, Contr. U.S. Natl. Herb. 23: 1234. – Holotypus: [Mexico], Puebla, near Tehuacan, 30.8.-8.9.1905, *Rose, Painter & Rose 9979* (US 453474! [fragm. + photo GH!, photo: MSB 49272]) (= **H. calcicola** Fernald)

pullulans (Fresen.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4 (3a): 97. – Basionym: Schleidenia pullulans Fresen. 1857 (≡ **Schleidenia parciflora** (Mart.) A.DC.)

pulvinum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 577. – Holotypus: Australia, Western Territory: 1 km W of Repeater station 8402, 58 km E of the Stuart Highway along the Barkly Highway [19°20'S - 134°50'E], 14.9.1983, *Craven 8215* (CANB; Iso: A, AD, BRI, DNA, E, G, K, L, MEL, P, W 96/10175! [photo MSB 55454])

purdiei I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 60. – Holotypus: Kolumbien, Magdalena, Valle Dapur, Santa Marta, 7.1844, *Purdie* (K [fragm. + photo GH!])

pusillum Colla 1835, Herb. Pedem. 4: 227. – Holotypus: Brasilien, *Martius* (TO [photo: M]) (= **H. filiforme** Lehm.)

pustulatum Kaplan 1927, Ann. Transvaal Mus. 12: 187, tab. 5 B. – Holotypus: [Transvaal], O.F.S., Glen, *F.A.Rogers 2952* (TRV jetzt PRE)

pycnanthum P.Candargy 1897, Bull. Soc. Bot. France 44: 462. in clave! – Typus: [Griechenland, Lesbos] non designatus (= ? **H. europaeum** L.)

pycnophyllum Phil. 1860, Fl. atacam.: 38. – Typus: [Chile], ad las Animas 26°16'et Cachinal de Costa 26°4' lat., 12.1853, *Philippi* (SGO [photo: GH, US]; wahrscheinlicher Isotyp: B+ [photo F neg. nr. 17341: US], W!)

pygmaeum Klotzsch 1861, in Peters, Naturwiss. Reise Mossambique 6(2): 252. – Typus: [Mozambique], Umgegend von Tette, *Peters* (Holo: B+ [photo F neg. nr. 17341: GH, NY]) (= **H. strigosum** Willd.)

queretaroanum I.M.Johnst. 1948, J. Arnold Arbor. 29: 230. – Holotypus: Mexico, Querétano, near Higuerillas, 23.8.1905, *Rose & Painter & Rose 9800* (US 453290! [fragm. + photo GH!, photo: MSB 49273]; Iso: NY!)

racemosum (Rose & Standl.) I.M.Johnst. 1964, in Lundell, Fl. Texas 1(2): 158. – Basionym: Euploca racemosa Rose & Standl. 1912 (= **H. convolvulaceum** (Nutt.) A.Gray s.l.)

radula Ledeb. 1847, Fl. Ross. 3: 101.– Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 198): in Sibiriae altaicae deserto soongoro-kirghisico pr. Saryssu, [Flugsand Hügelland am Saryssu, 28.7.1842], *Schrenk* (LE!; Iso: GH!, GOET!, K!, LE: 8x!, M!, OXF?, P!) (= **H. arguzioides** Kar. & Kir.)

radula Ledeb. var. intermedium Regel & M.Smirn. 1881, Izv. Imp. Obshch. Ljubit. Estestv. Moskovsk. Univ. 34(2): 56. – Lectotypus (hoc loco designatus): in deserto Kisil-kum pr. puteum Diussebai, [prope Djussedaja in desert. Kisil-Kumy, 12.5.1871], *O.Fedtschenko* (LE!; Iso: LE!, MW) (= **H. arguzioides** Kar. & Kir.)

radula Ledeb. var. radula (= **H. arguzioides** Kar. & Kir.)

radula Ledeb. var. typicum Regel 1881, Izv. Imp. Obsc. Ljubit. Estestv. Moskovsk. Univ. 34(2): 56. 1881. nom. invalidum [= Typusvarietät] (= **H. arguzioides** Kar. & Kir.)

ramosissimum (Lehm.) DC. 1845, Prodr. 9: 536. – Basionym: H. undulatum Vahl var. ramosissimum Lehm. 1831 (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

ramosissimum DC. var. ramosissimum (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

ramosissimum DC. var. trichocarpum DC. 1845, Prodr. 9: 537. – Syntypi: in deserto Sinaico, *Schimper*; inter Suez et Gaza, 6.1832, *Bové 86* (FI-W!, G-DC!, GH!, K!); inter Bagdad et

Mossul, 1822, *Olivier* (G-DC!: cum diagn., M!, P: 2x!); H. eriocarpum, 22.8.1835, *Schimper pl. exs. arab. 726.* Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 206): H. eriocarpum, 22.8.1835, *Schimper pl. exs. arab. 726* (G-DC!; Iso: BM!, K!, LE: 2x!, P!, REG 62184!, TUB!, W!) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

ramulipatens Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 621. – Holotypus: Australia, Northern Territory: about 2 km S of Larrimah on the Stuart Highway, 19.5.1985, *Fryxell & al. 4427* (CANB; Iso: DNA, herb. FRYXELL)

rariflorum Stocks 1852, J. Bot.(Hooker) 4: 174. – Syntypi: Hills of Scinde and Lower Beloochistan. Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 260): [Pakistan], Scinde, Jemadar Ka Landa near Kurrachi [Karachi], 1851, *Stocks 492* (K!; Iso: G-BOIS!, K: 2x!)

rariflorum Stocks subsp. **hereroense** (Schinz) Verdc. 1991, Fl. trop. East Afr., Boraginaceae: 70. – Basionym: H. hereroense Schinz 1915

rariflorum Stocks subsp. **rariflorum**

rechingeri Riedl 1967, in Rech.f., Fl. Iranica 48: 25, tab. 8. – Holotypus: Pakistan, Quetta: in saxosis calc. E Sanjawi, 1400 m, 16.5.1965, *Rechinger 29591* (W! [photo MSB 52709]; Iso: G!) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)

remotiflorum Rech.f. & Riedl 1967, in Rech.f., Fl. Iranica 48: 35, tab. 10. – Holotypus: Pakistan, Bal., Makran: Suntsar versus Kikki, 17.4.1965, *Rechinger 27990* (W!; Iso: B!, BR!: fragm., G!, K!, LE!, M!, S!, TARI, US 2637176!)

repens Griseb. 1874, Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 19: 185. – Holotypus: [Argentinien], Santiago del Estero, prefrequens in salsis, ubi sociali vegetatione suis locis late effusum est, 12.1871, *Lorentz 59* (GOET!; Iso: CORD, G [photo F neg. nr. 27069: GH, US]) (= **H. veronicifolium** Griseb.)

repens Griseb. var. medium Kuntze 1893, Revis. gen. pl. 3(2): 205. – Lectotypus (hoc loco designatus): Argentina, La Banda in Prov. Santiago, 10.1892, *Kuntze* (NY!; Iso: NY!, fragm. + photo GH!) (= **H. veronicifolium** Griseb.)

repens Griseb. var. stenophyllum Kuntze 1893, Revis. gen. pl. 3(2): 205. – Holotypus: Paraguay, Concepion, 9.1892, *Kuntze* (NY! [fragm. + photo GH!]) (= ? **H. veronicifolium** Griseb.)

repens Griseb. var. typicum Kuntze 1893, Revis. gen. pl. 3(2): 205. nom. invalidum [= Typusvarietät] (≡ **H. veronicifolium** Griseb.)

reversiferum Millsp. 1900, Publ. Field Columbian Mus., Bot. Ser. 1: 433. – Syntypi: Cuba, Isla de Piños, June, *Blain 58* (F 79013! [photo F neg. nr. 51144: MSB 47533], NY!); Cuba, Isla de Piños, San Francisco, four leagues from Santa Fé, *Blain 85*; Lectotypus (hoc loco designatus): Cuba, Isla de Piños, San Francisco, four leagues from Santa Fé, *Blain 85* (F 79040! [photo F neg. nr. 51143: MSB 47533]; Iso: NY!) (= ? **H. bursiferum** C.Wright)

rhadinostachyum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 632. – Holotypus: Australia, Northern Territory: at turnoff to Maningrida on the road to Gove, about 13°29'S - 134°31'E, 15.6.1972 *Symon 7703* (CANB; Iso: DNA, K)

riebeckii Schweinf. & Vierh. 1906, Österr. Bot. Z. 56(7): 256. – Syntypi: [S-Jemen], Sokotra: Tamarid, 14.4.1881, *Schweinfurth Exp. Riebeck 787* (B+, K!, P?, W?); Galonsir, 10.4.1881, *Schweinfurth Exp. Riebeck 253* (B+, P?, PR!, W?); Umgebungen von Haulaf im Bereiche des Dünensandes, 16.-28.2.1899, *Paulay* (WU); im Dünensande des Strandgebietes bei Gubbet (Râs) Shoab, 8.-12.1.1899, *Paulay* (WU); Küstengebiet von Akarhi im Bereiche des Dünensandes, 30./31.1.1899, *Paulay* (WU)

rigidifolium A.DC. 1845, in DC., Prodr. 9: 543. – Syntypi: [Brasilia] circa Bahia, 1842, *Blanchet 3606* (BM!, BR!, C!, F 1546948! [photo F neg. nr. 57736], F 520969!, FI!, FI-W!, F, G-DC: 2x! [photo F neg. nr. 27070: GH, US], LE!, M!, P: 2x!, W!); in Brasiliae prov. Bahiensi [Tamandua pr. Bahia, 1844], *Blanchet 3845* [*93*]. Lectotypus (hoc loco designatus): in Brasiliae prov. Bahiensi [Tamandua pr. Bahia, 1844], *Blanchet 3845* [*93*] (G-DC!: cum diagn.; Iso: BM!, BR: 2x!, F 1547439!, FI!, FI-W!, P: 2x!) (= **H. salicoides** Cham.)

rigidulum DC. 1845, Prodr. 9: 540. – Syntypi: in Brasilia bor. ad Villam di Barra, 1837, *Blanchet pl. exs. 2666* (BM!, BP!, BR, F 1546955! [photo F neg. nr. 57737], FI-W!, G-DC! [photo F neg. nr. 27071: GH, US], K!, M!, P!, W!); in Mexico circa urbem Matamoros, 7.1831, *Berlandier pl. exs. 234* [*7*]. Lectotypus (FROHLICH 1978: 181 ined., hoc loco designatus): in Mexico circa urbem Matamoros, 7.1831, *Berlandier pl. exs. 234* [*7*] (G-DC!; Iso: BM!, BP!, F 1547431!, G-DC!, LE!, P: 2x!, W!) (= **H. procumbens** Mill.)

riparium Colla 1835, Herb. Pedem. 4: 226. – Holotypus: Brasil, Rio Belmonte, *Martius* (TO [photo: M]; Iso: BM!, BR?, K!) (= **H. procumbens** Mill.)

riparium Chodat 1902, Bull. Herb. Boiss., ser. 2, 2: 817. nom. illeg. [non Colla 1835]. – Typus: [Paraguay], ipam lacus Ypacaray, *Hassler* 3893 (F 1547368!, G, P!, W 2308!) (= **H. procumbens** Mill.)

roettleri ['rottleri'] Lehm. 1817, Gött. Gel. Anz. 3(152): 1515. – Lectotypus (hoc loco designatus): aus Indien, [*Röttler*] (MEL 233311!; Iso: C-Vahl!: sub nomine parviflorum, MEL 233312!) (= ? **H. marifolium** Retz.)

rogersii Kaplan 1927, Ann. Transvaal Mus. 12: 188, tab. 7. – Typus: Transvaal, Messina, *F.A.Rogers (22604) 19653* (TRV jetzt PRE)

rosmarinifolium Phil. 1873, Anales Univ. Chile 43: 514. – Holotypus: Chile, provincia de Atacama, cerca del Huasco, 10.1866, *Philippi* (SGO 42229 [fragm. + photo GH!, photo: M]; Iso: B+ [photo F neg. nr. 27072: GH, NY, US]; Typoid: W!); (= **H. sinuatum** (Miers) I.M.Johnst.)

rotundifolium Lehm. 1823, Icon. descr. nov. stirp. 3: 19, tab. 30. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Israel], Hierosolymae in collibus siccis, 6.1821, *Sieber s.n.* (M!; Iso: B!, BM!, BP!, BR!, FI-W!, FR!, HAL!, JE: 2x!, K!, KIEL!, LE: 2x!, ? MEL 233314!: e Palaestina, Sieber, P!, PR: 2x!, PRC: 4x!, REG 62213!, W: 7x!).

– Da der Lehmann-Beleg von MEL nicht mit der Abbildung der Originaldiagnose übereinstimmt und es fraglich ist, ob er wirklich aus dem Sieber-Exsikkat stammt, wurde ein Lectotypus aus dem Sieber-Exsikkat frei gewählt.

roxburghianum Voigt 1845, Hort. suburb. calcutt.: 445. nom. illeg. [= Neubenennung von H. roxburghii Spreng. 1827] (≡ **H. roxburghii** Spreng.)

roxburghii Spreng. 1827, Syst. veg. 4(2): 54. – Typonym: H. paniculatum Roxb. 1824, non R.Br. 1810

rudbaricum (Bornm.) Riedl 1967, in Rech.f., Fl. Iranica 48: 24. – Basionym: H. minutiflorum Bunge var. rudbaricum Bornm. 1907 (= **H. aucheri** DC. subsp. **aucheri**)

rufipilum (Benth.) I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 44. – Basionym: Tournefortia rufipila Benth. 1844

rufipilum (Benth.) I.M.Johnst. var. **anadenum** I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 44. – Holotypus: Ecuador, Prov. Gayas, Pichincha, Guayaquil, 0-50 m, 6.1923, *Hitchcock 19932* (GH; Iso: NY!, US 1195015! [photo: MSB 49271])

rufipilum (Benth.) I.M.Johnst. var. genuinum I.M.Johnst 1928, Contr. Gray Herb. 81: 44. nom. invalidum [= Typusvarietät] (≡ **H. rufipilum** (Benth.) I.M.Johnst.)

rugosum M.Martens & Galeotti 1844, in Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 11(2): 336. – Holotypus: South Mexico, cactiferous plains of Ejutla, south of Oaxaca, 5000 feet, 2.1840, *Galeotti 1271* (BR!; Iso: G, fragm. GH, K, LE!, P!, TUB!, W s.n.! [photo F neg. nr. 31914: fragm. + photo GH!]) (= **H. angiospermum** Murray)

rugosum Phil. 1860, Fl. atacam.: 38. nom. illeg. [non M.Martens & Galeotti 1844]. – Syntypi: [Chile], prope Hueso parado, 25°26' lat., 1500 p., *Philippi* (Syn: SGO); [Prov. Antofagasta], Paposo, 12.1853, *Philippi* (Syn: SGO 54381 [fragm. + photo GH!, photo: M]; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17347: GH]; wahrscheinliche Isotypi: BM!, W! [photo F neg. nr. 31913: GH, US]) (= ? **H. taltalense** (Phil.) I.M.Johnst.)

ruhanyi Riedl & Esfand. 1976, Bot. Abteil. Pl. Pests Diseases Res. Inst., No. 8: 1. – Holotypus: Iran: Kashan, 38 km NE de Natanz, 1280 m, 19.5.1975, *Iranshahr 33072 E* (W!; Iso: IRAN, TARI) (= **H. aucheri** DC. subsp. **aucheri**)

ruiz-lealii I.M.Johnst. 1959, Wrightia 2(1): 13. – Holotypus: Argentina, prov. San Juan, entre El Balde y Tucunuco, 7.12.1957, *Ruiz Leal & F.Roig 18837* (LL; Iso: A!)

rupestre M.Martens & Galeotti 1844, in Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 11(2): 335. – Lectotypus (hoc loco designatus): South Mexico, Rochers de Peperino rouge à Santa Maria, [near Morelia, Michoacan], 6500 feet, VII.1837, *Galeotti 1282* (BR!; Iso: BR!, G [photo F neg. nr. 27087], K, LE: 2x!, M!, P!, US 572919!, W 28607! [fragm. + photo GH!]) (= **H. limbatum** Benth.)

salicoides Cham. 1833, Linnaea 8: 117. – Typus: Brasilia, s.l., *Sellow* [*5436*] (LE?; Iso: B+ [photo F 17342: GH, NY, US], K, P, US 1234048!)

– Im Chamisso-Herbar in LE konnte bislang kein Beleg nachgewiesen werden!

salsum Griseb. 1874, Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 19: 185. – Holotypus: [Argentinien], Santiago del Estero, in salsis totius provinciae, ubi vegetationis magnam partem format, v.c. ad fl. Saladillo, 12.1871, *Lorentz 18* (GOET!; Iso: CORD) (= **H. veronicifolium** Griseb.)

samoliflorum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 314. – Syntypi: [Iran], inter urbes Kaschan & Kum, Persiae mediae occidentalis, 10.1868, *Bunge & Bienert* (G-BOIS!, P!:

inter Jes. & Teh., LE: 2x! inter Jes. & Teh.); in apricis limoso-salsis prope Schurab, [17.5.1859], *Bunge s.n.* Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 263): in apricis limoso-salsis prope Schurab, [17.5.1859], *Bunge s.n.* (P!: cum diagn.; Iso: FI!, G-BOIS!, ?K!, M!, P: 3x!)

saonae Alain 1980, Phytologia 47: 189. – Holotypus: Dominikanische Republik, Saona Island, Maona-Juan, 30.11.-1.12.1977, *Alain & P.Liogier & J.J.Jiminez 27223* (UPR 5102)

sarothroclados Bornm. 1941, Beih. Bot. Centralbl., Abt. B, 61: 89.– Syntypi: [Iran], Prov. Kerman, am Kuh-tagh-ali, 2.6.1892, 2000 m, *Bornmüller 3941* (A!, B: 2x!, BM!, BP!, BR!, BREM!, FI!, HBG!, JE!, K!, LE!, M!, P: 2x!, PR!, PRC!, W 4051!, WU!); am Kuh-i-Dschupar, 2200 m, 6.1892, *Bornmüller 3942* (B!, K!); Prov. Kerman, Kerman in monte Kuh-i-tachne [am Turm der Parsen], ca. 2000 m, 15.5.1892, *Bornmüller 3943*. Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 206): Prov. Kerman, Kerman in monte Kuh-i-tachne [am Turm der Parsen], ca. 2000 m, 15.5.1892, *Bornmüller 3943* (B!; Iso: A!, B: 3x!, BM: 2x!, BP!, BR!, BREM!, FI!, G: 2x!, GOET!, HBG!, JE!, K!, LE: 3x!, M!, P: 3x!, PR!, PRC!, W 4619!, WU!) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

saxatile Brandegee 1905, Zoe 5(10): 218. – Holotypus: [?Mexico], Sinaloa, Cofradia, growing on rocky soil, 26.10.1904, *Brandegee* (UC?; Iso: GH!) (= ? **H. ternatum** Vahl)

saxatile K.Krause 1906, Bot. Jahrb. Syst. 37: 633. nom. illeg. [non Brandegee 1905]. – Typus: Peru, prope Mollendo, in saxosis, 50-100 m, Oct., *Weberbauer 1552* (Holo: B+ [photo F neg. nr. 17327: GH, NY, US]; Iso: GH!) (≡ **H. krauseanum** Fedde 1906)

scabrum Retz. 1781, Observ. bot. 2: 8. – Typus: non designatus, leg. *Koenig*; [Zeylon, *Koenig* (BM!, LD?); Walli Jumba, *Koenig* (K!, LD?); an sola varietas: Heliotropii fol. linearibus, habitat in ruderatis et ad tramites, *Koenig* (C-Koenig!: photo: M)] (= **H. marifolium** Retz.)

scabrum Retz. var. humile Lehm. 1818, Pl. Asperif. nucif.: 71. – Typus: in India in ruderatis.

scabrum Retz. var. wallichii (C.B.Clarke) Gamble 1921, Fl. Madras 2: 630. – Basionym: H. marifolium Retz. var. wallichii C.B.Clarke 1883 (≡ **H. marifolium** Retz. subsp. **wallichii** (C.B.Clarke) Kazmi)

scandens Vell. [1825] 1829, Fl. flumin.: 69. – Typus: [Brasilien], habitat silvis maritimis. Lectotypus (hoc loco designatus): Tafel in Vellozo, J.M. [1827] 1831: Florae fluminensis, Icones vol. 2: tab. 41. (= **Tournefortia paniculata** Cham.)

schahpurense Bornm. 1941, Beih. Bot. Centralbl., Abt. B, 61: 88. – Syntypi: Persia in ditione Khischt in collibus gypsaceis prope p. Kumaridsch, 7.10.1902, *Alexeenko 897* (B! [photo MSB 55487], LE!, MSB 5518!); Persia in ditione Khischt [S-Persien, Iran: Prov. Farsistan], in arvis Lesoni prope bei Schahpur (unweit Kaserun), 7.10.1902, *Alexeenko 900*. Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 257): Persia in ditione Khischt [S-Persien, Iran: Prov. Farsistan], in arvis Lesoni prope bei Schahpur (unweit Kaserun), 7.10.1902, *Alexeenko 900* (B! [photo: W]; Iso: LE) (= **H. noeanum** Boiss.)

schreiteri I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 10. – Holotypus: Argentina, Salta, Piguirendo [Piquirenda], Orán, 500 m, 9.2.1925, *Schreiter 3603* (GH!; Iso: LIL)

schrenkianum Ledeb. 1847, Fl. Ross. 3: 102. – Lectotypus (hoc loco designatus): in Sibiriae altaicae deserto soongoro-kirghisico versus Lacum Balchasch, [6.6.1840], *Schrenk pl. exs.* (LE!; Iso: B!, BM?, BR!, GOET!, LE: 8x!, M!, OXF?, P?, W 66034 & 151340!) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)

schweinfurthi Boiss. 1888, Fl. or. suppl.: 350. – Holotypus: in latere orientali Libani pr. Schtora, 950 m, 8.1880, *Schweinfurth exs. 414* sub nomine H. grandiflorum (G-BOIS!; Iso: B+, P?)

sclerocarpum Phil. 1873, Anales Univ. Chile 43: 515. 1873. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Chile, Atacama], Huasco, Dept. Freirina, 10.1866, *Philippi* (SGO 54348 [photo: GH, M]; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17343: NY, US], SGO 42241 [photo: M])

scorpioides Humb., Bonpl. & Kunth 1818, Nov. gen. sp. 3: 89. nom. illeg. [homotypisch mit H. latifolium Lehm. 1818].– Holotypus: Venezuela, Sucre, in aridis prope Cumana, fl. Augusto, *Humboldt & Bonpland 268* (P-Bonpl.!; Iso: B-WILLD 3230!, F 515772! [fragm., s.n.], MEL 233306!, P: 2x!)] (= **H. angiospermum** Murray)

scorpioides Roem. & Schult. 1819, Syst. veg. 4: 737. nom. illeg. [non Humb., Bonpl. & Kunth 1818]. – Holotypus: in America meridionali, *Humboldt & Bonpland* (B-Willd 3259!); (= **Lithospermum distichum** Ortega)

scorpiurus Colla 1835, Herb. Pedem. 4: 226. – Holotypus: Brasilia, s.l., *Martius* (TO [photo: M]) (= ? **H. indicum** L.)

scotteae Rendle 1932, J. Bot. 70: 161. – Syntypi: [Kenya], Mt. Kenya District: Rogati River, near Karatina, 6000 ft., 27.8.1929, *Rendle 575* (BM!); Kenya, Karakatina, 27.8.1929,

Priestley & Scott (BM!); from the Katheroni River (1800 m) and the Kasorangai River (1950 m) to W Kenia Forest Station (2250 m), Mount Kenia, 17.-19.9.1909, *Mearns 1254* (BM!)

semiamplexicaule Larrañaga 1923, Escritos D.A.Larrañaga 2: 73. – Typus: [Uruguay], non designatus (= **H. amplexicaule** Vahl)

senense Klotzsch 1861, in Peters, Naturw. Reise Mossambique 6(2): 253. – Typus: [Mossambique], Rios de Sena, *Peters* (Holo: B+) (= **H. strigosum** Willd.)

sennii Chiov. 1932, Fl. Somala 2: 315, fig. 182. – Syntypi: Somalia, Oltregiuba: Chisimaio, piana di Gobuin e dune di Chisimaio, 1926, *Gorini 344* (FT!); dto., *Gorini 349*; Colbio, fl. albo, 13.7.1929, *Senni 475* (FT!). Lectotypus (hoc loco designatus): Somalia, Oltregiuba: Chisimaio, piana di Gobuin e dune di Chisimaio, 1926, *Gorini 349* (FT!)

seravschanicum Popov 1931, Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 222. – Syntypi: inter paga Pachud et Veschab, 11.8.1892, *Komarov* (LE!); Prov. Samarkand Turkestaniae in valle fl. Seravschan: prope urbem Samarkand, 2200 ', 5.9.1892, *Komarov*. Lectotypus (hoc loco designatus): Prov. Samarkand Turkestaniae in valle fl. Seravschan: prope urbem Samarkand, 2200 ', 5.9.1892, *Komarov* (LE!).

sericocarpum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 322. – Syntypi: [Iran], Pull-i-Dallak, 19.5.1859, *Bunge* (P! [photo MSB 55432]); pr. Schurab inter urbes Kaschau & Kum ad occ. deserti magni salsi Persiae mediae, [17.5.1859], *Bunge*. Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 200): pr. Schurab inter urbes Kaschau & Kum ad occ. deserti magni salsi Persiae mediae, [17.5.1859], *Bunge* (P! [photo MSB 55420]) (= **H. aucheri** DC. subsp. **aucheri**)

serpentinicum Rech.f. 1948, Ann. Naturhist. Mus. Wien 56: 202. – Holotypus: [Iran], Sharud-Bustam: Serpentinberge E von Sabzewar, 1.7.1937, *Rechinger 1318* (W! [photo MSB 52704]; Iso: B!, BM!, K!, NY!, S!, US 2061219!) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)

serpentinicum Rech.f. var. brachystylum Rech.f. 1948, Ann. Naturhist. Mus. Wien 56: 203. – Holotypus: [Iran], Khorasan: Hügel bei Turbat-e Haidari, 10.7.1937, *Rechinger 1586* (W! [photo MSB 52705]) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)

serpylloides Griseb. 1866, Cat. pl. cub.: 212. – Holotypus: Cuba or., 1860-1864, *Wright 3142* (distr. nr.) (GOET!; Iso: BM!, BREM!, GH!, K!, LE!, M!, fragm. NY!, P!, S!, W 120496!) (≡ **Hilgeria serpylloides** (Griseb.) Förther)

sessei I.M.Johnst. 1937, J. Arnold Arbor. 18: 13. – Holotypus: Mexico, Hidalgo Sierra de la Mesa, Ixmiquilpan, 7.1905, *Purpus 1402* (GH!; Iso: F 192948! [photo F neg. nr. 57734: MSB 47536])

sessilistigma Hutch. & E.A.Bruce 1941, Bull. Misc. Inform. 1941: 160. – Lectotypus (hoc loco designatus): Somaliland: Boundary 44°15'E - 8°58'N, 4200 ft. [1260 m], 30.9.1932, *Gillett 4107* (K!; Iso: K!)

shoabense Vierh. 1905, Österr. Bot. Z. 55(12): 465. – Syntypi: [S-Jemen], Sokotra, Küstengebiet von Gubbet Shoab [?südlich von Râs Bédu], 11.1.1899, *Simony* (W, WU); Abd el Kûri, an sandigen Stellen des Wâdi Máleima, 19.1.1899, *Simony* (W, WU)

sidaefolium Cham. 1829, Linnaea 4: 460. – Syntypi: ad Buenos Ayres, 1831, *Bacle 20* (G-DC! [photo F neg. nr. 7767], F 1546947!: fragm. [photo F neg. nr. 57738], LE); Brasilia, *Sellow*. Lectotypus (hoc loco designatus): Brasilia, *Sellow* (M!; Iso: B+, BREM!, HAL!, LE?, P?) (?= **H. amplexicaule** Vahl).

– Da im Chamisso-Herbar kein geeigneter Sellow-Beleg gefunden werden konnte, wurde der Beleg aus M als Lectotypus gewählt.

simile Vatke 1882, Linnaea 43: 317. – Typus: Kenya, Ukamba in arena, 7.1877, *Hildebrandt 2849* (Holo: B+; Iso: LE?, P?, W?)

simplex Meyen 1834, Reise 1: 436. – Typus: [Chile, Tacna] Arica, *Meyen* (Holo: B+) (= **H. angiospermum** Murray)

sinaicum Gand. 1918, Bull. Soc. Bot. France 65: 62. – Typus: Arabia, in vallibus montis Sinai, *Planès* (LY?)

sinuatum (Miers) I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 26. – Basionym: Cochranea sinuata Miers 1868

skeleton Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 578. – Holotypus: Australia, Western Australia: 300 m along the Shay Gap road from the Port Hedland-Newman road [20°53'S - 119°45'E], 12.9.1982, *Craven 7558* (CANB; Iso: A, AD, B, BRI, DNA, E, G, K, L, MEL, P, PERTH, PR, US!, W 96/10180! [photo MSB 55451])

smyrnaeum Bunge 1869, Bull. Soc. Bot. Naturalistes Moscou 42: 311. – Holotypus: [Türkei], prope Smyrnam, sub H. vulgaris, *Fleischer* (LE!) (= **H. bovei** Boiss.)

sogdianum Bunge 1852, Beitr. Kenntn. Fl. Russl.: 227. [et in Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg Divers Savans 7: 403. 1854]. – Typus: in der Lehmsteppe zwischen Tschakyr-ata und Nasarbai-Chuduk, 12.4.1842, *Lehmann ?* (Syn: P, W {no.902}); im Batkakkum, 27.4.1842, *Lehmann ?* (?); im Kisilkum, 30.4.1842, *Lehmann ?* (?); (≡ **Argusia sogdiana** (Bunge) Czerep.)

sokotranum Vierh. 1905, Österr. Bot. Z. 55(12): 462. – Holotypus: [S-Jemen], Sokotra, Strandgebiet von Gubbet Shoab, an sandigen Stellen, 8.-12.1.1899, *Paulay* (WU!; Iso: W 5614! [photo MSB 55434])

somalense Vatke 1875, Österr. Bot. Z. 25(5): 166. – Typus: Somalia, in montibus Ahl ad Damalle, c. 1000 m, 3.1873, *Hildebrandt 846 B* (Holo: B+; Iso: BM?, LE?, P?, W?) (= **H. longiflorum** (A.DC.) Jaub. & Spach subsp. **longiflorum** var. **stenophyllum** (O.Schwartz) Verdc.)

spathulatum Rydb. 1903, Bull. Torrey Bot. Club 30: 262. – Holotypus: Great Falls, Montana, 22.6.1889, *R.S.Williams 542* (NY! [photo: MSB 49270]; Iso: US 290003! [photo: MSB 49270]) (= **H. curassavicum** L. s.l.)

spathulatum Rydb. subsp. oculatum (A.Heller) Ewan 1942, Bull. S. Calif. Acad. Sci. 41: 56. – Basionym: H. oculatum A.Heller 1904 (≡ **H. curassavicum** L. subsp. **oculatum** (A.Heller) Thorne)

spathulatum Rydb. subsp. spathulatum (= **H. curassavicum** L. s.l.)

sphaericum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 609. – Holotypus: Australia, Western Australia: on the Tanami Track 77 km W of the border with the Northern Territory, 25.5.1985, *Fryxell & al. 4531* (CANB; Iso: A, DNA, PERTH, herb. FRYXELL)

sphaerococcum Urb. 1908, Symb. antill. 5(3): 483. – Typonym: H. microphyllum sensu Griseb. 1866, non Wikstr. 1827. Holotypus: Cuba, *Wright 3139* (distr. nr.) (B+ [fragm. GH!]; Iso: BM!, GH!, GOET!, K!, LE!, fragm. NY!, P!)

stellulatum Maire 1938, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 29: 437. – Typus: Mauritanie, Tamzak, *Murat 2222* (MPU?) (≡ **H. strigosum** Willd. var. **stellulatum** (Maire) Monod)

stenophyllum Hook. & Arn. 1830, Bot. Beechey voy., part 1: 38. – Typus: Chili prope Coquimbo, *Beechey & Gaudichaud* [*64*] (B+, BM?, BR!, F?, G-DC!, K, P!)

stenophyllum Hook. & Arn. var. myosotifolium (A.DC.) Clos 1849, in Gay, Fl. Chil. 4: 456. – Basionym: Heliophytum stenophyllum (Hook. & Arn.) A.DC. var. myosotifolium A.DC. in DC. 1845 (≡ **H. myosotifolium** (A.DC.) Reiche)

stenophyllum Hook. & Arn. var. rosmarinifolium (DC.) Clos 1849, in Gay, Fl. chil. 4: 456. – Basionym: Heliophytum stenophyllum (Hook. & Arn.) A.DC. var. rosmarinifolium DC. 1845 (= **H. stenophyllum** Hook. & Arn.)

stenostachyum (A.St.-Hil.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 97. – Basionym: Preslea stenostachya A.St.-Hil. 1833 (= **H. filiforme** Lehm.)

steudneri Vatke 1875, Österr. Bot. Z. 25(5): 167. – Syntypi: Keren, ca. 1400 m, 7.1870, *Beccari Pl.Bog. 145* (B+, FI!, FT: 2x!, K!); Abyssinia, Keren, 6.9.1862?, *Steudner* (?LE!); [Ethiopia, Eritrea], Abessinien, Statio Bogos, auf basaltigen Ebenen, fl. pallid.-flav., 6000', 7-9.1872, *Hildebrandt 469*. Lectotypus (hoc loco designatus): [Ethiopia, Eritrea], Abessinien, Statio Bogos, auf basaltigen Ebenen, fl. pallid.-flav., 6000', 7-9.1872, *Hildebrandt 469* (W!; Iso: B+, BM!, BREM!, L!, LE!)

– Bei dem fraglichen STEUDNER-Bogen aus LE handelt es sich eindeutig um einen Beleg von *H. zeylanicum* (Burm.f.) Lam. mit den charakteristischen, doppelspitzigen Antheren und den vierklausigen Früchten.

steudneri Vatke subsp. **bullatum** Verdc. 1991, Fl. trop. East Afr., Boraginaceae: 65. – Holotypus: Kenya, Masai District: Ngong Hills, near Kekonyokie, 5000-6000 ft., 10.6.1963, *Verdcourt 3668* (K!; Iso: EA)

steudneri Vatke subsp. **steudneri**

steudneri Vatke subsp. **steudneri** var. **iringensis** Verdc. 1991, Fl. trop. East Afr., Boraginaceae: 65. – Holotypus: Tanzania Iringa District: Kidatu, *Mhoro 167 b* (K)

steudneri Vatke subsp. **steudneri** var. **steudneri**

steudneri Vatke var. **oppositifolium** Chiov. 1916, Publ. Ist. Studi Sup., Pract. Perfez. Firenze 1: 120. –Syntypi: [Somalia], Boscaglia di Iscia Baidoa alla cascata, 21.10.1913, [*Paoli &*] *Stefanini 1218* (FT!); Giumbo sulla via di Bènder Sugùma, 16.6.1913, *Paoli* [*& Stefanini*] *187*. Lectotypus (hoc loco designatus): Giumbo sulla via di Bènder Sugùma, 16.6.1913, *Paoli* [*&*

Stefanini] *187* (FT!)

steudneri Vatke var. **petiolosum** Chiov. 1916, Publ. Ist. Studi Sup., Pract. Perfez. Firenze 1: 120. – Syntypi: [Somalia], Boscaglia presso Mogadiscio, 26.5.1913, *Paoli* [*& Stefanini*] *85* (FT: 2x!); dto., *Paoli* [*& Stefanini*] *77*. Lectotypus (hoc loco designatus): [Somalia], Boscaglia presso Mogadiscio, 26.5.1913, *Paoli* [*& Stefanini*] *77* (FT!)

stevenianum Andrz. 1862, Univ. Izv. Kiev 7 (= Enum. pl. podol. II): 116. Syntypi: circa Bohopol 1829, ? *Andrzejowski*; circa Nicolajef et Nicopol, ? *Andrzejowski* (KW?) (= **H. europaeum** L. s.l.)

striatum Hemsl. 1882, Biol. cent.-amer., Bot. 2: 376.[nom. sphalm. H. strictum H.B.K. 1818] (?= **H. ternatum** Vahl)

strictissimum A.DC. 1845, in DC., Prodr. 9: 544. – Syntypi: [Brasilien, in Serra Jacobina], in prov. Bahiae, 1841, *Blanchet 3402 a*; dto., *Blanchet 3402 b* (B+, BM!, BR!, C!, F 1546950 & 520952!, FI-W!, K, M!, P: 3x!, W!); Lectotypus (hoc loco designatus): [Brasilien, in Serra Jacobina], in prov. Bahiae, 1841, *Blanchet 3402 a* (G-DC!; Iso: B+, BM!, BR!, C!, FI!, FI-W!, F 1547413!, G-DC!, HAL!, K, KIEL!, LE: 2x!, M!, NY!, P!, W!) (= **H. salicoides** Cham.)

strictissimum Moric. 1847, Pl. nouv. Amér.: 146, tab. 87. nom. illeg. [homotypisch mit H. strictissimum A.DC. 1845] (= **H. salicoides** Cham.)

strictum Humb., Bonpl. & Kunth 1818, Nov. gen. sp. 3: 87. nom. illeg. [homotypisch mit H. ottoni Lehm. 1818]. – Holotypus: [Venezuela], locis siccis apricis juxta Caracas, alt. 440 hex., Jan., *Humboldt 1131* (P-Bonpl.!; Iso: B-WILLD 3262!, MEL 6881!) (= ? **H. ternatum** Vahl)

strictum Ledeb. 1847, Fl. Ross. 3: 100. nom. illeg. [non Humb., Bonpl. & Kunth 1818]. – Syntypi: in sibiria uralensi: in Turcomannia, *Karelin pl. exs.* [in salsis songoriae ad lacus Kly prope fontem Sassyk-pastau et montes Arganaty, 1841, *Karelin & Kirilov 1722* (K!, LE: 8x!, M!, MW, P: 2x!, W!)]; in alzaica, in deserto soongoro-kirghisico ad lacum Noor-Sasan, *Gebler pl. exs.* Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 242): in alzaica, in deserto soongoro-kirghisico ad lacum Noor-Sasan, *Gebler pl. exs.* (LE!: Nor-Saisan, sine coll. aber wohl Gebler [ex Herb. Ledeb. mit handschriftlichem Vermerk 'H. strictum mihi']; wahrscheinlich Isotypi: BR!, M!) (= **H. europaeum** L. s.l.)

strigosum Willd. 1798, Sp. pl. 1(2): 743. – Holotypus: Ghana [in Guinea], *Isert* (B-WILLD 3253!; Iso: C-Isert!, P-JU 6571!)

strigosum Willd. subsp. **brevifolium** (Wall.) Kazmi 1970, J. Arnold Arbor. 51(2): 153. – Basionym: H. brevifolium Wall. 1824

strigosum Willd. subsp. **strigosum**

strigosum Willd. var. bicolor (DC.) O.Schwartz 1939, Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg 10: 209. – Basionym: H. bicolor DC. 1845 (= **H. strigosum** Willd.)

strigosum Willd. var. brevifolium (Wall.) C.B.Clarke 1883, in Hook.f., Fl. Brit. Ind. 4(10): 151. – Basionym: H. brevifolium Wall. 1824 (≡ **H. strigosum** Willd. subsp. **brevifolium** (Wall.) **Kazmi**)

strigosum Willd. var. cordofanum (A.DC.) Maire 1938, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 29: 436. – Basionym: H. cordofanum A.DC. 1845 (= **H. strigosum** Willd.)

strigosum Willd var. eu-strigosum Maire 1938, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord 29: 436. nom. invalidum [= Typusvarietät] (≡ **H. strigosum** Willd.)

strigosum Willd. var. **stellulatum** (Maire) Monod 1939, Contrib. Étude Sahara occ., Phanerog.: 106. – Basionym: H. stellulatum Maire 1938

styligerum Trautv. 1881, Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 7(2): 484. – Syntypi: prope Achty Daghestaniae, [16.6.]1880, *Becker 172* (JE!, LE: 5x!, M!); Daghestania australis, prope Achty, 1874, *Becker 178*. Lectotypus (hoc loco designatus): Daghestania australis, prope Achty, 1874, *Becker 178* (LE!: cum diagn. & fig.)

stylosum Phil. 1870, Bot. Zeitung (Berlin) 28: 500. – Syntypi: Chile, Isla San Ambrosia, 9.1874, *Vidal* (SGO); Chile, Isla San Ambrosia, 8.1869, *Simpson*. Lectotypus (hoc loco designatus): Chile, Isla San Ambrosia, 8.1869, *Simpson* (SGO 54406 [photo: GH, M]; Iso: SGO 42227 [photo: M]) (≡ **Nesocaryum stylosum** (Phil.) I.M.Johnst.)

stylosum M.A.Franch. 1882, in Révoil, Faune et flore des pays Comalis [Sert. Somal.]: 45, tab. 4, nom. illeg. [non Phil. 1870]. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Somalia], Merâya (Medjourtine), *Révoil 79* (P!; Iso: P!) (= **H. ophioglossum** Boiss.).

– Der gewählte Lectotypus ist die exakte Vorlage zur Tafel der Originaldiagnose!

styotrichum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 580. – Holotypus: Australia, Queensland: 61 km W of Mount Isa on the Camoonwealroad [20°20'S - 139°10'E], 19.5.1987, *Craven 8575*

(CANB; Iso: A, AD, BRI, DNA, E, G, K, L, MEL, US!, W 96/10157! [photo MSB 55460])

suaveolens M.Bieb. 1819, Fl. taur.-cauc. 3: 116. - Bezieht sich auf: H. europaeum L. var. ß M.Bieb. 1808. – Holotypus: in aceruis circa templum oppido transbosphorani Taman, 1818, *Steven* (LE!; Iso: B!, H 1611474!, K!)

suaveolens M.Bieb. subsp. **bocconei** (Guss.) Brummitt 1971, Bot. J. Linn. Soc. 64(1): 67. – Basionym: H. bocconei Guss. 1825.

suaveolens M.Bieb. subsp. **suaveolens**

subcanescens Andr. 1851, in Steven, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 24(2): 564. – Syntypi: Odessa, *?Andrzejowski* (H 1535742!, KW?); dto., *Herb. Besser* 1832? (KW?); Taman, ?; Stavropol, etc. ?; Armenia rossica, *Szovits* (H?, LE?); ex agro fiumense, *Noë* (misit MEYER) (H 1535742!); [Pod. austr., sine loco, 1831, *Besser* (Syn?: FI-W!, G-DC!, H 1535742!, ?K!, LE!, TUB!); Gub. Cherson, *Herb. Besser* (Syn?: LE!, W!)] (= **H. europaeum** L. s.l.)

submolle Klotzsch 1852, Allg. Gartenzeitung 20: 89. – Typus: cult. in horto berolinensi e seminibus coll. Warszewicz (B+); [?Syntypi: [sub H. incanum Humb., Bonpl. & Kunth] Peru, *Pavon* (B-WILLD 3235!); Ecuador, zwischen Ticsan und Alausi, 7000-8000', *Humboldt in Herb. Kunth* (B+ [photo F neg. nr. 17346: GH, NY, US]; Iso: P)

subracemosum (Warm.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 97. – Basionym: Schleidenia subracemosa Warm. 1867. (= ? **H. ternatum** Vahl)

subreniforme Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 610. – Holotypus: Australia, Northern Territory: 43 km NW of Mt. Patricia, 5.5.1958, *Chippendale 4305* (CANB; Iso: DNA)

subulatum (A.DC.) Vatke 1882, Linnaea 43: 316. 1881. – Basionym: Tournefortia subulata A.DC. 1845 (= **H. zeylanicum** (Burm.f.) Lam.)

subulatum (A.DC.) Vatke var. arenarium Vatke 1882, Linnaea 43: 316. – Typus: [Somalia], in regionis somalensis collibus littoralibus prope Baraua [?Brava], 3.1874, *Hildebrandt 1315* (Holo: B+; Iso: LE?, P?, W?). (≡ **Echiochilon arenarium** (Vatke) I.M.Johnst.)

subulatum Martelli 1886, Fl. Bogos.: 59. nom. superfluum + illeg. – Basionym: Tournefortia subulata A.DC. 1845 (= **H. zeylanicum** (Burm.f.) Lam.)

subulatum (A.DC.) Vatke var. semiamplexicaule Vatke 1882, Linnaea 43: 316. – Typus: [Uganda], Kitui in Ukamba, 6.1877, *Hildebrandt 2748* (Holo: B+; Iso: LE?, P?, W?) (= ? **H. zeylanicum** (Burm.f.) Lam.)

sudanicum F.W.Andrews 1953, Kew Bull. 1953: 440. – Holotypus: Anglo-Egyptian-Sudan, Gezira Research Farm, 4.8.1948, *Ismail J.45* (K!; Iso: A, BR!, FT!) (= ? **H. pectinatum** F.Vaupel)

suffruticescens Pomel 1874, Bull. Soc. Sci. Phys. Algérie 11: 90. – Typus: [Algerien], Sables Sahariens: Ouargla, Metlili, März, *?Pomel* (MPU?)

sultanense Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 315. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 236): [Iran], pr. Hous-i-sultan inter urbes Kum & Teheran, [Kuh-i-Dollon?, 19.5.1859], *Bunge & Bienert* (P!; Iso: G-BOIS!) (= **H. dissitiflorum** Boiss.)

supinum L. 1753, Sp. pl. 1: 130. – Syntypi: Habitat Salmanticae juxta agros; Monspelii in littore; Heliotropium minus supinum. Bauh. pin. 253; Heliotropium supinum, Clus. hist. 2: 47; Lectotypus (VERDCOURT 1987: 710): [Frankreich], Monspelii in littore maris, *Burser Herbarium vol. 14(2): 2* (UPS)

supinum Thunb. 1794, Prodr. fl. cap.: 33. nom. illeg. [?non L. 1753].– Typus: [Südafrika], non designatus (UPS) (= **H. supinum** L.)

supinum L. var. malabaricum (Retz.) DC. 1845, Prodr. 9: 533. – Basionym: H. malabaricum Retz. 1768 (= **H. supinum** L.)

supinum L. var. malabarica (Retz.) C.B.Clarke 1883, in Hook.f., Fl. Brit. Ind. 4(10): 149. nom. superfluum & illeg. – Basionym: H. malabaricum Retz. 1768 (= **H. supinum** L.)

syenites Spreng. 1824, Syst. veg. 1: 539. nom. illeg. [= Neubenennung für H. kunzii Lehm. 1823] (= **H. ovalifolium** Forssk.)

synaimon Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 625. – Holotypus: Australia, Northern Territory: 34 km W of Timber Creek and 26 km E of Baines River, 4.4.1980, *Symon 12003* (CANB)

synzystachyum Ruiz & Pav. 1799, Fl. peruv. chil. 2: 3, tab. 109a. – Holotypus: Peru, in segetibus et campis aridis Limae et Chancay, *Ruiz* (P!; Iso: F 844086!: fragm [photo F neg. nr. 57739], MA) (= **H. angiospermum** Murray)

szovitsii (Steven) Schtschéglow [sub "szowitsii"] 1853, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 26: 328. – Basionym: Bucanion szovitsii Steven 1851

tabuliplagae Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 567. – Holotypus: Australia, Queensland: Stannary Hills, Gladstone Mine, 2.1976, *Gray 142* (QRS)

tachyglossoides Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 563. – Holotypus: Australia, Western Australia: 20 km from Kununurra Research Station, 3.3.1979, *Andrew 403* (CANB)

taftanicum Rech.f., Aellen & Esfand. 1951, Ann. Naturhist. Mus. Wien 58: 46. – Holotypus: [Iran], Balucistan: in ditione vulcani Taftan prope Sangon, ca. 1600 m, 19.5.1948, *Rechinger et al. 4058* (W!; Iso: B!, G!, IRAN, K!, LE!, M!, US 2637271!) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)

taltalense (Phil.) I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 27. – Basionym: Cochranea taltalensis Phil. 1895.

tanythrix Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 611. – Holotypus: Australia, Northern Territory: 22 miles SSW of Georgina Downs Station, 15.3.1953, *Perry 3476* (CANB; Iso: AD, BRI, US 2318948! [photo: MSB 49269])

tarmense K.Krause 1906, Bot. Jahrb. Syst. 37: 632. – Typus: Peru, Prov. Tarma, dep. Junin, prope Palca in saxosis, 2400-2700 m, Nov., *Weberbauer 1750* (Holo: B+ [photo F neg. nr. 1062: MSB 47548]; Iso: MOL!, USM!) (= **Tournefortia tarmensis** (Krause) Macbr.)

teheranicum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 309. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 212): [Iran], in apricis siccis pr. Sergendeh in vicinitate urbis Teheran, 27.5.1859, *Bunge & Bienert* (P!; Iso: FI!, G-BOIS!) (= **H. bovei** Boiss.)

tenellum Torr. 1853, in Marcy, Explor. Red River Louisiana: 304, tab. 14. – Typonym: Lithospermum tenellum Nutt. 1836, nom. illeg.

tenue Roem. & Schult. 1819, Syst. veg. 4: 737. – Holotypus: in Brasilia [Para], *Sieber* pro *Hoffmannsegg* (B-WILLD 3248!; Iso: HAL!, MEL 233289!, P) (= **H. filiforme** Lehm.)

tenuiflorum Colla 1835, Herb. Pedem. 4: 226. – Holotypus: sine loco. [Amerika?], ?*Mollinerio* (TO [photo: M]) (= **H. angiospermum** Murray)

tenuiflorum (Guss.) Guss. 1854, Enum. pl. Inarim.: 213. nom. illeg. [non Colla 1835]. – Basionym: H. europaeum L. var. tenuiflorum Guss. 1827 (= **H. europaeum** L.)

tenuiflorum (Guss.) Guss. var. leiocarpum P.Candargy 1897, Bull. Soc. Bot. France 44: 461, in clave. – Typus: [Griechenland, Lesbos], non designatus (P?) (= ? **H. europaeum** L.)

tenuiflorum (Guss.) Guss. var. rotundifolium P.Candargy 1897, Bull. Soc. Bot. France 44: 462, in clave. – Typus: [Griechenland, Lesbos], non designatus (P?) (= ? **H. europaeum** L.)

tenuifolium R.Br. 1810, Prodr.: 494. – Typus: non designatus; Syntypi: [Australia, Queensland, Sweer's Island], Carpentaria Island, 17.11.1802, *Brown 2929*; [Australia, Northern Territory, Vanderlin Island], Carpentaria Island, 21.12.1802, *Brown* (BM!); Carpentaria, *Brown* (?Syn: G-DC!, LE!, M!, P: 3x!, P-JU 6587!); Lectotypus (CRAVEN 1996: 612. sub Holotypus): [Australia, Sweer's Island], Carpentaria Island, 17.11.1802, *Brown 2929* (BM!; Iso: K!)

tenuifolium R.Br. var. alsinoides Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1102. – Holotypus: [Australien], N-Queensland, Lions Head Bluff bei Chillagoe, 2.1910, *Domin* (PR) (= **H. cunninghamii** Benth.)

tenuifolium R.Br. var. annuum Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1103. – Syntypi: [Australien], N-Queensland, halbnackte Stellen in den Savannenwäldern bei Chillagoe, 2.1910, *Domin* (PR); am Walsh River nördlich von Chillagoe, 2.1910, *Domin* (PR) (= **H. cunninghamii** Benth.)

tenuifolium R.Br. var. benthamianum Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1102. – Lectotypus: N-Australien, [Northern Territory], Upper Victoria River, *Mueller* (K!; Iso: K!) (= **H. euodes** Craven)

tenuifolium R.Br. var. diffusum Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1103. – Holotypus: [Australien], Queensland, bei Jericho, 3.1910, *Domin* (PR) (= **H. moorei** Craven)

tenuifolium R.Br. var. distantiflorum Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1103. – Syntypi: [Australien], Queensland, bei Charters Towers, 2.1910, *Domin* (PR); auf einem Karsthügel bei Chillagoe, 2.1910, *Domin* (PR) (= **H. cunninghamii** Benth.)

tenuifolium R.Br. var. exsertum Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1102. – Holotypus: [Australien], W-Queensland, Grasflächen der Rolling Downs bei Winton, 3.1910, *Domin* (PR) (= **H. tenuifolium** R.Br.)

tenuifolium R.Br. var. linifolium (Lehm.) Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1103. – Basionym: H. linifolium Lehm. 1818 (≡ **H. linifolium** Lehm.)

tenuifolium R.Br. var. majoriflorum Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1102. – Holotypus: [Australien], N-Queensland, in den Savannenwäldern bei Chillagoe, 2.1910, *Domin* (PR) (= **H. tenuifolium** R.Br.)

tenuifolium R.Br. var. paniculatum (R.Br.) Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1103. – Basionym: H. paniculatum R.Br. 1810 (≡ **H. paniculatum** R.Br.)

tenuifolium R.Br. var. parviflorum J.M.Black 1933, Trans. & Proc. Roy. Soc. South Australia 57: 155. – Holotypus: Central Australia, [Northern Territory], Mount Liebig, 16.8.1932, *Cleland 9* (AD; Iso: K!) (= **H. cunninghamii** Benth.)

tenuifolium R.Br. var. parvilobum Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1102. – Holotypus: [Australien], NW-Queensland, grasige Hügel bei Cloncurry, 2.1910, *Domin* (PR) (= **H. plumosum** Craven)

tenuifolium R.Br. var. speciosum Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1102. – Holotypus: NW-Australien, zwischen Ashburton- und Yule River, *E.Clement* (PR; Iso: K: 2x!) (= **H. tenuifolium** R.Br.)

tenuifolium R.Br. var. typicum Domin 1928, Biblioth. Bot. 22(89): 1102. nom. invalidum [= Typusvarietät] (≡ **H. tenuifolium** R.Br.)

ternatum Vahl 1794, Symb. bot. 3: 21. – Holotypus: [Jamaica], in India occidentali (C!: microfiche 37: I, 3 [photo: GH])

ternatum Vahl var. **fumana** (Fresen.) I.M.Johnst. 1935, J. Arnold Arbor. 16: 62. – Basionym: Schleidenia fumana Fresen. in Mart. 1857

ternatum Vahl var. **ternatum**

tetrandrum Lour. 1790, Fl. Cochinch. 1: 103. – Typus: [Vietnam], ? inter herbas luxuriantes in hortis Cochinchinae, *Lourairo* (LIS+; BM?, P-LOUR?)

texanum I.M.Johnst. 1948, J. Arnold Arbor. 29: 231. – Holotypus: Texas, Kenedy Co., 3 mi. S of Sarita, Kings Ranch, 17.10.1946, *Lundell & Lundell 14721* (GH!; Iso: LL, US 1926598! [photo: MSB 49268]) (= **H. fruticosum** L.)

thymeloides Walp. 1859, Ann. bot. syst. 5: 543. nom. illeg. [= Neubenennung für H. thymoides Jaub. & Spach 1852] (= **H. strigosum** Willd.)

thymifolium Lehm. 1817, Neue Schriften Naturf. Ges. Halle 3(2): 17. – Holotypus: [?evtl. Westindien], sine loco (MEL 233319!; Iso: C-Vahl: 3x! [St. Martha, {1784-86?}, *Rohr*]) (= ? **H. strigosum** Willd.)

thymoides Jaub. & Spach 1852, Ill. pl. orient. 4: 98, tab. 362. – Lectotypus (hoc loco designatus): Arabia Felici [Yemen], 1837, *Botta* (P!; Iso: P: 2x!) (= **H. strigosum** Willd.)

thymoides Jaub. & Spach var. foliis lineari-lanceolatis Vatke 1875, Österr. Bot. Z. 25: 166. nom. invalidum. [≡ H. calcareum Vatke 1882, non Stocks 1852] (= **Echiochilon vatkei** (Gürke) I.M.Johnst.)

tiaridioides Cham. 1829, Linnaea 4: 453. – Lectotypus (hoc loco designatus): Brazil, sine loco, *Sellow* (LE-Cham.!; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17348: GH, NY, US], BR!, G-DC!, HAL!, K: 3x!, L!, LE-Cham.: 2x!, P!, W!) (= **H. transalpinum** Vell. s.l.)

tiaridioides Cham. var. genuina I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 6. nom. invalidum [= Typusvarietät] (= **H. transalpinum** Vell. s.l.)

tiaridioides Cham. var. schizocarpum I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 7. – Holotypus: Argentina, prov. Formosa, K. 83 along the railroad, 4.1919, *Jörgensen 3242* (GH!; Iso: SI?, US) (= **H. transalpinum Vell.** s.l.)

tomentosum Burm.f. 1768, Fl cap. prodr.: 4. – Typus: [Capensis], non designatus (G?).
– Möglicherweise ist dies der korrekte und älterer Name für H. ovalifolium Forssk.!

tomentosum Poir. 1813, Encycl. méth. bot. suppl. 3: 23. nom. illeg. [non Burm.f. 1768]. – Holotypus Ind. or., sine coll. (P: Herb. Poiret!) (= **H. ovalifolium** Forssk.)

toratense I.M.Johnst. 1928, Contr. Gray Herb. 81: 55. – Holotypus: Peru, Prov. Moquegua, Torata, 2200-2300 m, 17.-18.3.1925, *Weberbauer 7407* (F 552638! [photo F neg. nr. 50030 & 51148; photo: MSB 49309]; Iso: GH!, S!)

torreyi I.M.Johnst. 1959, Wrightia 2(1): 13. nom. illeg. [= Neubenennung von H. angustifolium Torr. 1859] (≡ **H. angustifolium** Torr.)

transforme Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 581. – Holotypus: Australia, Western Australia: 185 km N of Port Hedland, 9 km S of the junction of the Shay Gap North road along the highway [20°00'S - 120°20'E], 14.9.1982, *Craven 7589* (CANB; Iso: A, AD, B, BRI, DNA, E, G, K, L, MEL, PERTH, US!, W 96/10166! [photo MSB 55450])

transalpinum Vell. [1825] 1829, Fl. flumin.: 68. – Typus: [Brasilien], campis apricis transalpinis prope pagum Boavista, II-III, *?Vellozo*. Lectotypus (FROHLICH 1981: 102): Tafel in Vellozo, J.M. [1827] 1831: Florae fluminensis, Icones, vol. 2: tab. 40. Paris.

transalpinum Vell. var. tiaridioides (Cham.) I.M.Johnst. 1935, [nom. sphalm. sub 'H. transandinum'], J. Arnold Arbor. 16: 186. – Basionym: H. tiaridioides Cham. 1829 (= **H. transalpinum** Vell. s.l.)

transoxanum Bunge 1852, Beitr. Kenntn. Fl. Russl.: 226. [et in Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg Divers Savans 7: 402. 1854]. – Syntypi: In der Sandwüste Kisil-kum, 21.& 22.7.1841, *Lehmann* (P); (nicht blühend) im Flugsande der Wüste Kisil-kum, 30.4.1842, *Lehmann* (P!) (≡ **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)

transoxanum Bunge var. lasiocarpum Popov 1931, Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 239. nom. illeg. [= Typusvarietät] (≡ **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)

transoxanum Bunge var. leiocarpum Popov 1931, Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 239. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 230): Syr-Dariuskaja Obl., Kyzyl-Kum, zwischen Karak-ata und Adam Kyrulag, 26.8.1873, *Korolkov & Krause* (LE!; Iso: M!, TASH?) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)

transoxanum Bunge var. viride Popov 1931, Trudy Glav. Bot. Sada 42: 239. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 230): Schirabad, Gor [= Berg] Khaudak-Tau, 21.4.1912, *Neustruev 428* (LE!; Iso: TASH?) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)

trichostomum Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 319. – Holotypus: [Iran], in margine australiori deserti salsi magni Persiae inter Kerman & Jesd [Jazd] pr. Kermansch ahi [Kermanschah], 29.4., *Bunge & Bienert* (P! [photo MSB 55423]) (= **H. aucheri** DC. subsp. **carmanicum** (Bunge) Akhani & Förther)

trinitense Urb. 1912, Symb. antill. 7(3): 350. – Lectotypus (hoc loco designatus): Trinidad, in Piarco Savannah, 10.5.1895, *Lunt 6030* (S! [fragm. GH!]; Iso: B+ [fragm. GH!]) (= **Schleidenia lagoënsis** Warm.)

tuberculosum (Boiss.) Boiss. 1879, Fl. or. 4: 147. nom. illeg. [homotypisch mit Heliophytum kotschyi Bunge 1852]. – Basionym: H. undulatum Vahl var. tuberculosum Boiss. 1849 (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

tuberculosum (Cham.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 94. nom. illeg. [non (Boiss.) Boiss. 1879]. – Basionym: Tournefortia tuberculosa Cham. 1829 (≡ **H. gibbosum** Friedr.-Holzh.)

tubulosum DC. 1845, Prodr. 9: 537. – Holotypus: ad ripas limosas fluvii Gariep in prom. Bonae Spei, 1838, *Drège* (G-DC!: cum diagn.; Iso: BM!, HBG!, KIEL!, LE: 2x!, M: 2x!, P: 2x!, W 197490! & 284962!)

turcicum Friv. 1836, Flora 19(28): 436. – Holotypus: [Türkei], in Rumelia, *Frivaldzky* (BP!; Iso: REG 62144!) (= **H. suaveolens** M.Bieb.)

turcomanicum Popov & Korovin 1931, Trudy Glavn. Bot. Sada 42: 246. – Syntypi: in montibus Kopet-dagh Turcomaniae, ad confinium Rosso-persicum, pr. vigilias Tschat, 29.6.1916, *Korovin 1137* (TASH); dto., *Korovin 1138* (LE!, TASH) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

tytoides Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 568. – Holotypus: Australia, Queensland, Burke District: between Wernadinga and Inverleigh on the northern route from Burketown to Normanton (18°08' S - 140°10' E), 3.5.1974, *Pullen 9041* (CANB; Iso: US 3027710! [photo: MSB 49267])

tzvelevii T.N.Popova 1974, Novosti Sist. Vyssh. Rast. 11: 270. – Holotypus: Transcaucasia, Armenia, distr. Megri, pr. pag. Megri, 20.6.1934, *Karjagin* (LE!) (= **H. szovitsii** (Steven) Schtschéglow)

ulophyllum Rech.f. & Riedl 1967, in Rech.f., Fl. Iranica 48: 31, tab. 9. – Holotypus: Pakistan, Quetta: in parte inferiore faucium Torkhan supra Harnai, 30°05'N - 68°00'E, 900 m, 14.5.1965, *Rechinger 29487* (W!; Iso: B!, G!, K!, LE!, M!)

undulatifolium Turrill 1915 Afr. brit. or., Bull. Misc.Inform. 1915: 76. – Syntypi: Ruwenzori-Expedition, Lake Naivasha, 6000 ft., 12.1893, *Elliot 6515* (K!); Kikuyu and on road to Eldama Ravine, 1200-4000-6000 ft., 10.1898, *Whyte* (K!); Guaso Nyoro, 6000 ft, *Evans 753* (K!); West Kenya plains, 6300-7000 ft. [1890-2040 m], *Battiscombe 720* (K!); Kenya, Masai District, open plains beyond Guaso Nyiro [Guaso Nyoro], 6000 ft., *Evans 767*. Lectotypus (VERDCOURT 1991: 68): Kenya, Masai District, open plains beyond Guaso Nyiro [Guaso Nyoro], 6000 ft., *Evans 767* (K!) (≡ **H. longiflorum** (A.DC.) Jaub. & Spach subsp. **undulatifolium** (Turrill) Verdc.)

undulatum Vahl 1790, Symb. bot. 1: 13. nom. illeg. [homotypisch mit Lithospermum hispidum Forssk. 1775]. – Typonym: Lithospermum hispidum Forssk. 1775 (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

undulatum Vahl subsp. antiatlanticum (Emb.) Maire 1934, in Jahand. & Maire, Cat. pl. Maroc. 3: 592. – Basionym: H. antiatlanticum Maire 1932 (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

undulatum Vahl subsp. erosum (Lehm.) Maire 1934, in Jahand. & Maire, Cat. Pl. Maroc. 3: 592. – Basionym: H. erosum Lehm. 1817 (≡ **H. bacciferum** Forssk. s.l.)
undulatum Vahl subsp. erosum (Lehm.) Maire var. eu-erosum Maire 1934, Cat. Pl. Maroc. 3: 592. nom. invalidum [= Typusvarietät der Unterart] (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)
undulatum Vahl subsp. erosum (Lehm.) Maire var. kralikii (Pomel) Maire 1931, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 22: 306. Basionym: Bourjotia kralikii Pomel 1874 (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)
undulatum Vahl subsp. erosum (Lehm.) Maire var. monodianum Maire 1937, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 28: 369. – Syntypi: Sahara occ. mér., Mauritanie, *Monod 59* (MPU?); Ikrimi entre Aleg et Moudjeria, 4.1934, *?Maire* (MPU?) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)
undulatum Vahl subsp. eu-undulatum Maire 1934, Cat. Pl. Maroc. 3: 592. nom. invalidum [= Typusunterart] (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)
undulatum Vahl subsp. eu-undulatum Maire var. crispum (Desf.) Maire 1934, in Jahand. & Maire, Cat. Pl. Maroc. 3: 592. – Basionym: H. crispum Desf. 1798 (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)
undulatum Vahl subsp. eu-undulatum Maire var. maroccanum (Lehm.) H.Lindb. f. stenophyllum Maire 1938, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 29: 437. – Typus: Sahara oceanique méridional: Aguerguer au N du Cap Blanc, *Murat* 2284 (MPU?) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)
undulatum Vahl var. maroccanum (Lehm.) H.Lindb. 1932, Acta Soc. Sci. Fenn., Ser. B, 1(2): 125. – Basionym: H. maroccanum Lehm. 1817 (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)
undulatum Vahl var. nubicum (Bunge) Maire 1941, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 32: 214. – Basionym: H. nubicum Bunge 1869 (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)
undulatum Vahl var. ramosissimum Lehm. 1823, Icon. descr. nov. stirp. 4: 24, tab. 40. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 206): H. ramosissimum Sieber, Herb. Aegypt. [Wadi Gamuhs], *Sieber s.n.* (MEL 233321!; Iso: B!, BM!, BP: 4x!, BR: 2x!, FR!, G-DC!, GH!, GOET!, HAL!, JE!, K, KIEL!, L!, LE: 3x!, M!, MEL 233322!, P!, PR!, PRC!, REG 62160! & 62208!, W: 5x s.n.! & 284980! & 284981! & 298946!, WU!) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)
undulatum Vahl var. suberosa C.B.Clarke 1883, in Hook.f., Fl. Brit. Ind. 4(10): 151. – Holotypus: Baluchistan: Scinde, *Stocks 473 p.p.* (K!; Iso: LE!: s.n.) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)
undulatum Vahl var. tuberculosum Boiss. 1849, Diagn. pl. or. nov., 1.ser. 11: 89. – Syntypi: in Persia australi, Apr., *Aucher 5002* (BM: 2x!, FI-W!, G-BOIS!, ?LE!, P!); in insula Korgo [= Karek] Persiae australis, 7.1.1842, *Kotschy 22*. Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 206): in insula Korgo [= Karek] Persiae australis, 7.1.1842, *Kotschy 22* (G-BOIS!; Iso: BM: 2x!, BP!, BR!, BREM!, C: 2x!, FI!, FI-W!, FR!, GOET!, H 1611510!, HAL!, JE!, K: 3x!, KIEL!, L!, LE: 3x!, M: 3x!, P: 5x!, PR!, PRC!, REG 62159!, S!, US 2501273!, W: 4x s.n.! & 13082! & 152909! & 155067!, WAG!, WU: 2x!) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)
uniflorum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 569. – Holotypus: Australia, Western Australia: 67 km from the junction of the Wyndham-Halls Creek road with the Kununurra road along the road to Halls Creek [16°20'S - 128°15'E], 27.4.1983, *Craven 8170* (CANB; Iso: A, AD, BRI, DNA, E, MEL, PERTH, W 96/10159! [photo MSB 55456])
uninerve Urb. 1921, Ark. Bot. 17(7): 51. – Lectotypus (hoc loco designatus): Haiti, Depart. du Sud prope Port à Piment secus viam ad Randelle in declivibus ad colles calcareos, 12.8.1917, *Ekman H 675* (S! [fragm. GH!]; Iso: B+, K!)
urbanianum K.Krause 1906, Bot. Jahrb. Syst. 37: 633. – Typus: Ecuador, in dichten Buschwerken um Pulilio und Cuero, im Thal von Ambolo [= Tungurahua, between Pelileo and Quero, ca. 2550 m], 2300-2800 m, *F.C.Lehmann 5779* (Holo: B+ [photo F neg. nr. 17349: GH, NY, US]; Iso: BM?, F [photo F neg. nr. 57740], GH?, K!, LE?, US 1343562! [photo: MSB 49266]) (= ? **H. rufipilum** (Benth.) I.M.Johnst.)
vagum Craven 1996, Austral. Syst. Bot. 9: 614. – Holotypus: Australia, Queensland: Trinity Beach, 26.3.1937, *Flecker 2949* (QRS; Iso: AD, BRI)
vatkei Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 96. – Typonym: H. calcareum Vatke 1882 [non Stocks 1852]. (≡ **Echiochilon vatkei** (Gürke) I.M.Johnst.)
vatkei Baker 1905, in Dyer, Fl. trop. Afr. 4(2): 39. nom. illeg. + superfluum. – Typonym: H. calcareum Vatke 1882 [non Stocks 1852]. (≡ **Echiochilon vatkei** (Gürke) I.M.Johnst.)
ventricosum R.Br. 1810, Prodr.: 494. – Typus: non designatus. Lectotypus (CRAVEN 1996: 622. sub Holotypus): [Australia] Carpentaria mainland opposito Grode Island, 7.1.1803, *Brown 2928* (BM!; Iso: K!); wahrscheinlich weitere Isotypen: Carpentaria, 180 m, *R.Brown* (FI-W!, G-DC!, GH!, K!, LE!)
vernicosum Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 355. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Chile],

ad Carrizal Bajo, Sept. 1885, *Philippi* (SGO 54362 [fragm. + photo GH!; photo: M]; Iso: SGO 42218 [photo: M]) (= **H. longistylum** Phil.)

veronicifolium Griseb. 1874, Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 19: 184. – Holotypus: [Argentinien], Cordoba in campis prope urbem, 1871, *Lorentz 91* (GOET!; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17350: GH, NY, US], CORD)

vestitum Benth. 1868, Fl. austral. 4: 395. – Holotypus: [Australia], NS-Wales, *Clowes* (K!)

vierhapperi O.Schwartz 1939, Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg 10: 210. – Typus: non designatus. Typusmaterial: In einem in die Ebene von Aden ausmündenden Barranco des Samsân-Gebirges, 26.12.1898, *Simony*; [?sub H. ophioglossum] S-Arabien, Aden, über den Kohlenlagern der Messageries Maritimes, 10.3.1881, *Schweinfurth* (B+, HBG?, P?); Süd-Arabien, Aden, 10.3.1881, *Schweinfurth Exp. Riebeck 31* (BP!, W, WU! [photo MSB 55417]). Lectotypus (hoc loco designatus): In einem in die Ebene von Aden ausmündenden Barranco des Samsân-Gebirges, 26.12.1898, *Simony* (WU! [photo MSB 55483]; Iso: HBG!, MSB 52853!, WU!)

villosum Willd. 1798, Sp. pl. 1: 741. – Holotypus: [Griechenland, Sporaden], in insula Melo, [*Roestel*] (B-WILLD 3232!; Iso: M?, P-TRF 642?) (? ≡ **H. hirsutissimum** Grauer)

villosum Willd. var. acuta Evenari 1941, Bull. Soc. Bot. Genève 31: 359, fig. 33, 3. – Typus: [Israel], Mont Hermon, Baniyas, 28.6.1906, *Aaronsohn 6993* (G?, HUJ?)

villosum Willd. var. brevilimbe Boiss. 1875, Fl. or. 4: 134. – Holotypus: in Syria ab Tripoli, 5-7. 1846, *Boissier* (G-BOIS!) (= **H. hirsutissimum** Grauer)

villosum Willd. var. trichostigma P.Candargy 1897, Bull. Soc. Bot. France 44: 462. –Typus: [Lesbos], non designatus (= **H. hirsutissimum** Grauer)

villosum Willd. var. trichostigma P.Candargy f. β oblongifolia P.Candargy 1897, Bull. Soc. Bot. France 44: 462. nom. subnudum – Typus: [Lesbos], non designatus (= **H. hirsutissimum** Grauer)

villosum Willd. var. trichostigma P.Candargy subvar. meganthum P.Candargy 1897, Bull. Soc. Bot. France 44: 462. – Typus: [Lesbos], non designatus (= **H. hirsutissimum** Grauer)

villosum Willd. var. trichostigma P.Candargy f. α rotundifolia P.Candargy 1897, Bull. Soc. Bot. France 44: 462. – Typus:.non designatus. (= **H. hirsutissimum** Grauer)

viridiflorum Lehm. 1818, Pl. Asperif. nucif.: 30. – Typus: Lithospermum (viridiflorum), *Roxburgh* (Iso: BM?, K, LE!, ?P!: *Wallich 4358*); (≡ **Tournefortia viridiflora** (Lehm.) Wall. in Roxb.)

vulgare Gaterau 1789, Descr. pl. Montauban: 47, nom. illeg. [= Neubenennung von H. europaeum L.] (≡ **H. europaeum** L.)

vulgare Rota 1853, Prosp. fl. Berg.: 63. nom. invalidum + illeg. [non Gaterau 1789]. – Typus: strade del piano Giug.-Sell. Cs. (= **H. europaeum** L.)

wagneri Vierh. 1905, Österr. Bot. Z. 55(12): 465. – Holotypus: [S-Jemen, Sokotra], Abd el Kûri, Nordgehänge der höchsten Erhebung des Djebel Saleh, 570 m, 20.1.1899, *Simony* (W 5596! [photo K, photo MSB 55418]; Iso: WU)

wigginsii I.M.Johnst. 1948, J. Arnold Arbor. 29: 232. – Holotypus: Mexico, Sonora, 8 mi. W of Hermosillo on road to Kino Bay, 27.8.1941, *Wiggins & Rollins 115* (GH!; Iso: NY! [photo: MSB 49335])

willdenowii G.Don 1837/38, Gen. hist. 4: 359. – Typonym: H. canescens Lehm. 1818 [non Moench 1794] (= **H. procumbens** Mill.)

wissmannii O.Schwartz 1939, Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg 10: 205. – Syntypi: [S-Jemen], El Hami, IV.1881, *Schweinfurth 187* (B+, P?, PR!); in Arabien im Küstengebiet von Hadramaut, Makalla, *Wissmann 1243*. Lectotypus (hoc loco designatus): [S-Jemen], in Arabien im Küstengebiet von Hadramaut, Makalla, *Wissmann 1243* (HBG!; Iso: B+, K!: fragm. & photo)

xerophilum Cockerell 1902, Bot. Gaz. (Chicago) 33: 379. – Typus: New Mexico, East Las Vegas, [Albuquerque, 3.12.1901], *T.D.A.Cockerell* (US) (= **H. curassavicum** L. s.l.)

xinjiangense Y.L.Liu 1984, Acta Phytotax. Sin. 22(4): 319. – Holotypus: [China], Xinjiang: Huocheng, 8.1977, *Yang Chang-you 228* (XJA-IAC [photo: MSB]) (= **H. arguzioides** Kar. & Kir.)

zeylanicum (Burm.f.) Lam. 1789, Encycl. méth. bot. 3: 94. – Basionym: H. curassavicum L. var. zeylanicum Burm.f. 1768

zeylanicum (Burm.f.) Lam. subsp. paniculatum (R.Br.) Kazmi 1970, J. Arnold Arbor. 51(2): 156. – Basionym: H. paniculatum R.Br. 1810. (≡ **H. paniculatum** R.Br.)

zeylanicum (Burm.f.) Lam. var. arenarium (Vatke) Chiov. 1936, Fl. Somala 3: 141. – Basionym: H. arenarium Vatke 1882. (≡ **Echiochilon arenarium** (Vatke) I.M.Johnst.)

zeylanicum (Burm.f.) Lam. var. subulatum (A.DC.) Chiov. 1936, Fl. Somala 3: 140. – Basionym: Tournefortia subulata A.DC. 1845 (= **H. zeylanicum** (Burm.f.) Lam.)

9.2. Liste aller unter anderen Gattungen aber zu *Heliotropium* gehöriger Taxa

(incl. der nächstverwandten Gattungen *Ceballosia*, *Hilgeria* [gen. nov.], *Nogalia* und *Schleidenia*)

Anchusa depressa Sessé & Moç. 1888, Naturaleza (Mexico City), ser. 2, 1: app. 21. [= Pl. nov. hisp.: 21. 1888]. – Typus: [Mexico], in Uruapam, IX, *Sessé & Moçiño* (MA?) (= ? **H. limbatum** Benth.)

Anchusa incana Sessé & Moç. 1893, Naturaleza (Mexico City) ser. 2, 2: app. 33 [= Fl. Mex. ed. 1]. – Syntypi: Mexico, [Quaunahuanacae], *Sessé & Moçiño 931*; dto., *Sessé & Moçiño 1435* (MA! [photo: M]). Lectotypus (FROHLICH 1978: 241 ined., hoc loco designatus): Mexico, [Quaunahuanacae], *Sessé & Moçiño 931* (MA! [photo: GH, M]) (= **H. fruticosum** L.)

Antiphytum mexicanum DC. 1846, Prodr. 10: 121. – Typus: in Mexico in Chilpansingi, [*Sessé & Moçino*?]; Lectotypus (FROHLICH 1978: 176 ined., hoc loco designatus): "tab. 901 prepared for SESSÉ & MOÇIÑO, No. 288 in their numbering system" (G [photo F neg. nr. 30791: GH]) (= **H. calcicola** Fernald)

Batschia albiflora Raf. 1836, New Fl. N. Am. 4: 19. – Typus: On the river Arkansas, *Nuttall* (?BM!) (= **H. convolvulaceum** (Nutt.) A.Gray)

Beruniella micrantha (Pall.) Zakirov & Nabiev 1986, Opred. Rast. Sred. Azii 8: 98. – Basionym: Onosma micranthos Pall. 1773 (≡ **H. micranthum** (Pall.) Bunge)

Bourjotia erosa (Lehm.) Pomel 1874, Bull. Soc. Sci. Phys. Algérie 11: 90. – Basionym: Heliotropium erosum Lehm. 1817 (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

Bourjotia kralikii Pomel 1874, Bull. Soc. Sci. Phys. Algérie 11: 89. – Typus: [Tunesien], Ile de Djerba, 9.6.1854, *Kralik exs. tun. 394* (B: 2x!, BM!, BP!, FI!, FR!, GH!, GOET!, HOH!, K!, L!, LE!, M: 2x!, P!, S!, STU: 2x!, US 145992!, W 37203! & 37204! & 55269! & 285001!) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

Bourjotia pterocarpa (DC.) Pomel 1874, Bull. Soc. Sci. Phys. Algérie 11: 90. – Basionym: Heliophytum pterocarpum DC. 1845 (≡ **H. pterocarpum** (DC.) Bunge)

Bucanion szovitsii ('szovitzii') Steven 1851, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 24(2): 586. – Holotypus: in lapidosis siccis circa Nachitschevan Armeniae rossicae, [18.6.1829], *Szovitz* [*428*] (H 1060812!; Iso: G-BOIS!, GOET!, LE: 9x!; Wahrscheinliche Isotypen: B!, BM!, FI!, GH!, H 1611502!, K: 3x!, L!, M!, NY!, P: 3x!, PRC!, US!, W!) (≡ **H. szovitsii** (Steven) Schtschéglow)

Ceballosia fruticosa (L.f.) Kunkel 1980, Die Kanaren und ihre Pflanzenwelt: 158. – Basionym: Messerschmidia fruticosa L.f. [1781] 1782.

Ceballosia fruticosa (L.f.) Kunkel var. **fruticosa**

Ceballosia fruticosa (L.f.) Kunkel var. **angustifolia** (Lam.) Kunkel 1980, Die Kanaren und ihre Pflanzenwelt: 158. – Basionym: Messerschmidia angustifolia Lam. 1792.

Cerinthe lanceolata Sessé & Moç. 1888, Naturaleza (Mexico City), ser. 2, 1: app. 20. & Pl. Nov. Hisp.: 20. 1888. – Typus: Quahunahuacae, V, ? *Sessé & Moçiño* (MA?). {siehe FROHLICH 1981: 75} (= **H. angiospermum** Murray)

Cochranea anchusaefolia (Poir.) Gürke 1893, in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 97. – Basionym: Heliotropium anchusaefolium Poir. 1813 (= **H. amplexicaule** Vahl)

Cochranea anchusaefolia (Poir.) Gürke var. latifolia (DC.) Hicken 1910, Apuntes Hist. Nat. 2(1): 194. – Basionym: Heliophytum anchusaefolium (Poir.) DC. var. latifolium DC. 1845. (= **H. amplexicaule** Vahl)

Cochranea chenopodiacea (A.DC.) Miers 1868, Ann. Mag. nat. Hist., ser. 4, 2(8): 132. – Basionym: Heliophytum chenopodiaceum A.DC. 1845. (≡ **H. chenopodiaceum** (A.DC.) Clos)

Cochranea conferta Miers 1868, Ann. Mag. nat. Hist., ser. 4, 2(8): 125. – Typus: Cuesta de Llaillay, *Miers* (BM) (= **H. stenophyllum** Hook. & Arn.)

Cochranea conferta Miers var. auriculata Miers 1868, Ann. Mag. nat. Hist., ser. 4, 2(8): 126, pl. 53 A. – Holotypus: Chile, *Lobb 442* (K; Iso: BM!) (= **H. sinuatum** (Miers) I.M.Johnst.)

Cochranea corymbosa Miers 1868, Ann. Mag. nat. Hist., ser. 4, 2(8): 126. – Holotypus: [Chile],

dry valleys and hills between Huasco and Copiapó, *Bridges 1341* (B+ [photo F neg. nr. 17331: GH, M, NY]; Iso: BM, G, K, P, W [photo F neg. nr. 31929]) (≡ **H. megalanthum** I.M.Johnst.)

Cochranea crassifolia Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 349. – Typonym: Heliotropium crassifolium Phil. 1873, nom. illeg. (= **H. megalanthum** I.M.Johnst.)

Cochranea ericoidea Miers 1868, Ann. Mag. nat. Hist., ser. 4, 2(8): 130. – Holotypus: [Chile], Coquimbo, *Bridges 1339* (BM! [photo: GH]; Iso: F, GH!, K, P! [fragm. F 515811!]) (≡ **H. chenopodiaceum** (A.DC.) Clos var. **ericoideum** (Miers) Reiche)

Cochranea filifolia Miers 1868, Ann. Mag. nat. Hist., ser. 4, 2(8): 131. – Holotypus: [Chile], dry hills and valleys between Huasco and Copiapó, *Bridges* [& *Cumming*] *1343* (BM! [photo: GH]; Iso: F, G-BOIS, G-DC!, GH!, K, P: 2x!, W!) (≡ **H. filifolium** (Miers) I.M.Johnst.)

Cochranea florida (A.DC.) Miers 1868, Ann. Mag. nat. Hist., ser. 4, 2(8): 129. – Basionym: Heliophytum floridum A.DC. 1845 (≡ **H. floridum** (A.DC.) Clos)

Cochranea glutinosa (Phil.) Phil., Anales Univ. Chile 90: 349. 1895. – Basionym: Heliotropium glutinosum Phil. 1860 (≡ **H. glutinosum** Phil.)

Cochranea hebecula Miers 1868, Ann. Mag. nat. Hist., ser. 4, 2(8): 130. – Lectotypus (hoc loco designatus): Chile, Coquimbo, 1844, *Bridges s.n.* (BM! [photo: GH]; Iso: ?BR!, F); (= **H. myosotifolium** (A.DC.) Reiche)

Cochranea hispidula Miers 1868, Ann. Mag. nat. Hist., ser. 4, 2(8): 132. – Holotypus: in Chile boreali, *Lobb 440* (K; Iso: BM) (= **H. myosotifolium** (A.DC.) Reiche)

Cochranea kingi Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 350. – Holotypus: [Chile], Prov. Atacama, 'Vallie Carrizal?', 9.1885, *King* (SGO 54430 [photo: M]; Iso: B+ [photo F neg. nr. 17321: photo & fragm. GH!, photo: NY]; wahrscheinlicher Isotyp: WU!) (= **H. filifolium** (Miers) I.M.Johnst.)

Cochranea longistyla (Phil.) Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 355. – Basionym: Heliotropium longistylum Phil. 1873 (= **H. longistylum** Phil.)

Cochranea myosotifolia (A.DC.) Miers 1868, Ann. Mag. nat. Hist., ser. 4, 2(8): 128. – Basionym: Heliophytum stenophyllum (Hook. & Arn.) A.DC. var. myosotifolium A.DC. 1845 (≡ **H. myosotifolium** (A.DC.) Reiche)

Cochranea parviflora Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 350. – Holotypus: [Chile, Antofagasta], Breas in deserto Atacama, 1888, *Larrañaga* (SGO 54431 [fragm. + photo GH!, photo: M, US]) (≡ **H. inconspicuum** Reiche)

Cochranea pearcei (Phil.) Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 352. – Basionym: Heliotropium pearcei Phil. 1861 (= **H. chenopodiaceum** (A.DC.) **Clos** var. **ericoideum** (Miers) Reiche)

Cochranea rosmarinifolia (Phil.) Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 349. – Basionym: Heliotropium rosmarinifolium Phil. 1873 (= **H. sinuatum** (Miers) I.M.Johnst.)

Cochranea rugosa Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 351. – Typonym: Heliotropium rugosum Phil. 1860, non M. Martens & Galeotti 1844 (= ? **H. taltalense** (Phil.) I.M.Johnst.)

Cochranea sclerocarpa (Phil.) Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 351. – Basionym: Heliotropium sclerocarpum Phil. 1873 (≡ **H. chenopodiaceum** (A.DC.) Clos var. **sclerocarpum** (Phil.) Reiche)

Cochranea sentis Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 351. – Syntypi: Piedra Colgada, 9.1885 [erronee 1884?], *Philippi* (SGO 54434 [fragm. + photo GH!, photo: M], SGO 42226 [fragm. + photo GH!, photo: M); Quinteros, 2.1890, *Albert*; Lectotypus (hoc loco designatus): Quinteros, 2.1890, *Albert* (SGO 54433 [fragm. + photo GH!, photo: M]; Iso: SGO 42248 [photo: M]; wahrscheinlicher Isotyp: WU!) (= **H. myosotifolium** (A.DC.) Reiche)

Cochranea sinuata Miers 1868, Ann. Mag. nat. Hist., ser. 4, 2(8): 127. – Syntypi: Coquimbo, *Bridges* s.n. (BM! [photo: GH]); dto., *Bridges* [& *Cumming*] *1342* (BM!, G [photo F neg. nr. 27073: GH], K , P: 2x!, W!) (≡ **H. sinuatum** (Miers) I.M.Johnst.)

Cochranea stenophylla (Hook. & Arn.) Miers 1868, Ann. Mag. nat. Hist., ser. 4, 2(8): 128. – Basionym: Heliotropium stenophyllum Hook. & Arn. (≡ **H. stenophyllum** Hook. & Arn.)

Cochranea taltalensis Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 349. – Holotypus: [Chile, prov. Antofagasta], prope Taltal, 10.1889, *Darapsky 30* (SGO 54432 [photo: M]) (≡ **H. taltalense** (Phil.) I.M.Johnst.)

Coldenia phaenocarpa Phil. 1891, Ann. Mus. Nac. Chile, sect. 2 Bot., 8: 56. – Typus: Provincia de Taracapa (Calcalhuay). Lectotypus (hoc loco designatus): Bolivia, Potosi, Calcalhuay, 28.1.1886, *Rahmer* (SGO 54429 [photo: M]; Iso: SGO 42228 [photo: M]) (= **H. microsta-**

chyum Ruiz & Pav.)

Coldenia succulenta A.Peter 1928, Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-Phys. Kl., ser. 2, 13(2): 90. – Holotypus: [Tanzania], am salzigen Ufer des Manga-See bei Mkomasi, 400 m, 6.6.1915, *Peter 10857* (B! [photo: K]; Iso: B!) (= **H. curassavicum** L.)

Convolvulus semenovii Herder 1868, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 41(1): 74. – Lectotypus (AKHANI & FÖRTHER 1994: 226): Ili-Niederung, 1000', *Semenov* (LE!; Iso: LE: 3x!) (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **dasycarpum**)

Dialion undulatum Raf. 1838, Sylva Tellur.: 89. – Typonym: Heliotropium undulatum Vahl 1790, nom. illeg. (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

Eliopia riparia Raf. 1838, Sylva Tellur.: 90. – Typus: non designatus (P-DU?); [?≡ Tiaridium riparium Raf. 1833, ?≡ H. riparium Mart. ex Colla 1835] (= ? **H. indicum/procumbens**)

Eliopia serrata Raf. 1838, Sylva Tellur.: 90. – Typus: non designatus (P- DU?) (= ? **H. indicum** L.)

Eritrichum glabratum Phil. 1891, Verz. Antofagasta Pfl.: 56. & Ann. Mus. Nac. Chile, sect. 2 Bot., 8: 56. – Typus: [Chile], Quebrada de Puquios, *F.Philippi* (Holo?: SGO) (= **H. chenopodiaceum** (A.DC.) Clos var. **ericoideum** (Miers) Reiche)

Euploca albiflora (Raf.) I.M.Johnst. 1924, Contr. Gray Herb. 70: 53. – **Basionym**: Batschia albiflora Raf. 1836 (= **H. convolvulaceum** (Nutt.) A.Gray)

Euploca albiflora (Raf.) I.M.Johnst. var. californica (Greene) Jeps. & Hoover 1943, in Jeps., Fl. Calif. 3(2): 299. – Basionym: Heliotropium californicum Greene 1885 (= **H. convolvulaceum** (Nutt.) A.Gray)

Euploca aurea Rose & Standl. 1912, Contr. U.S. Nat. Herb. 16(1): 16, tab. 11. – Holotypus: Mexico, Sonora, Gulf of California, hills near Adair Bay, 20.11.1907, *Sykes 61* (US 574265! [photo: MSB 49265], GH: fragm.!) (= **H. convolvulaceum** (Nutt.) A.Gray var. **californicum** (Greene) I.M.Johnst.)

Euploca convolvulacea Nutt. 1837, Trans. Amer. Philos. Soc., n.s. 5: 190. – Typus: on sandy banks of the Arkansas, VI, *Nuttall* (Holo?: BM!; Iso: NY!, P!: sine loco) (≡ **H. convolvulaceum** (Nutt.) A.Gray)

Euploca convolvulacea Nutt. subsp. californica (Greene) Abrams 1951, Ill. Fl. Pacif. States 3: 534. – Basionym: Heliotropium californicum Greene 1885 (= **H. convolvulaceum** (Nutt.) A.Gray)

Euploca grandiflora Torr. 1948, in Emory, Not. milit. reconn., Bot. app.: 146. – Holotypus: Rio Grande below Santa Fe, near Sabinal, Delmonte, 2.10.1826, *Emory* (NY!) (= **H. convolvulaceum** (Nutt.) A.Gray)

Euploca racemosa Rose & Standl. 1912, Contr. U.S. Nat. Herb. 16: 17. – Holotypus: 30 mi. W of San Antonio, Bexar Co., 18.- 19.9.1879, *Palmer 889* (US 45192! [photo: GH]; Iso: GH!, ?NY, P!, US 944541! [photo: MSB 49264], WU!) (≡ **H. convolvulaceum** (Nutt.) A.Gray var. **racemosum** (Rose & Standl.) I.M.Johnst.)

Evolvulus madagascariensis Vatke 1882, Linnaea 43: 522. – Holotypus: Madagascaria boreali-occidentalis, 15°43' latid. austr., Mojangá, 6.1879, *Hildebrandt 3035* (B+ [fragm. GH!]; Iso: BM: 2x!, BREM!, GOET!, JE!, K!, L!, LE: 2x!, M!, W) (≡ Heliotropium madagascariense (Vatke) I.M.Johnst.; = **Schleidenia spec.**)

Heliophytum amplexicaule (Vahl) Britton & P.Wilson 1930, Sci. surv. Porto Rico: 560. – Basionym: Heliotropium amplexicaule Vahl (≡ **H. amplexicaule** Vahl)

Heliophytum anchusaefolium (Poir.) DC. 1845, Prodr. 9: 554. – Basionym: Heliotropium anchusaefolium Poir. 1813 (= **H. amplexicaule** Vahl)

Heliophytum anchusaefolium (Poir.) DC. var. angustifolium DC. 1845, Prodr. 9: 554. – Syntypi: in Brasilia meridionali, *Sellow* (?B!, BR!, HAL!, LE!); in Uruguay orientali (Montevideo), lat. aust. 34°54'8", 12.1838, *Isabelle* (G-DC!) (= **H. amplexicaule** Vahl)

Heliophytum anchusaefolium (Poir.) DC. var. latifolium DC. 1845, Prodr. 9: 554. – nom. illeg. [homotypisch mit der Art, daher Typusvarietät]. – Holotypus: Buenos Ayres, *Commerson* (G-DC!; Iso: MPU, NY, P: 2x!, ?P-JU 6566!) (≡ **H. amplexicaule** Vahl)

Heliophytum brachystachyum DC. 1845, Prodr. 9: 554. – Holotypus: in Peruvia (aut forte Chili), 1837, *Dombey 366* (G-DC!: cum diagn.; Iso: F [photo F neg. nr. 57720], L!, P!) (= **H. microstachyum** Ruiz & Pav.)

Heliophytum chenopodiaceum A.DC. in DC. 1845, Prodr. 9: 553. – Syntypi: [Chile], dry hills and valleys between Huasco and Copiapó, *Bridges [Cumming] 1343* (BM [photo: GH], F 515855!: fragm. s.n. [photo F neg. nr. 57720], F 976877!: fragm. s.n.G-BOIS!, G-DC!, K, P: 2x!, W!);

Chili prov. de Coquimbo, 1839, *C.Gay*. Lectotypus (hoc loco designatus): Chili prov. de Coquimbo, 1839, *C.Gay* (G-DC!: cum diagn. [photo F neg. nr. 7768: GH, NY, US]; Iso: LE!, P: 2x!;); (≡ **H. chenopodiaceum** (A.DC.) Clos)

Heliophytum crispulum Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 45. – Typus: [Brasilien], in virgultis ad fluvium S. Francisci inter praedia Tapera et Capao in Prov. Minarum, *Martius*. Syntypi: in virgultis ad fluvium S. Francisci inter praedia Tapera et Capao in Prov. Minarum, VIII.1818, *Martius 1662*; dto., III/IV.1819, *Martius 2281* (M! [photo F neg. nr. 20305: GH, NY]). Lectotypus (hoc loco designatus): in virgultis ad fluvium S. Francisci inter praedia Tapera et Capao in Prov. Minarum, VIII.1818, *Martius 1662* (M!: cum diagn.; Iso: M!) (= **H. angiospermum** Murray)

Heliophytum elongatum (Lehm.) DC. 1845, Prodr. 9: 555. – Basionym: Tiaridium elongatum Lehm. 1818 (≡ **H. elongatum** (Lehm.) I.M.Johnst.)

Heliophytum erosum (Lehm.) DC. 1845, Prodr. 9: 552. – Basionym: Heliotropium erosum Lehm. 1817 (=**H. bacciferum** Forssk. s.l.)

Heliophytum erosum (Lehm.) DC. var. prostratum DC. 1845, Prodr. 9: 552. – Syntypi: H. plebeium mass. in Herb. Banks, *Buch can. 144* (K); in campis aridis insul Canariensium praes. orientalium, 1816, *Chr. Smith*. Lectotypus (hoc loco designatus): in campis aridis insul. Canariensium praes. orientalium, 1816, *Chr. Smith* (G-DC!) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

Heliophytum floridum A.DC. 1845, in DC., Prodr. 9: 553. – Holotypus: in Chili ad Coquimbo, 1839, *C.Gay 1182* (G-DC! [photo F neg. nr. 7769: GH, NY, US]; Iso: F, GH, P: 3x!) (≡ **H. floridum** (A.DC.) Clos)

Heliophytum floridum A.DC. var. bridgesii A.DC. 1845, in DC., Prodr. 9: 553. – Holotypus: Chile, in prov. Coquimbo, 3.1842, *Bridges* [& *Cumming*] *1342* (G-DC!: cum diagn. [photo F neg. nr. 27073: US]; Iso: BM! [fragm. GH!], G-BOIS?, K, P: 2x! [fragm. F 515902!], W!) (≡ ? **H. sinuatum** (Miers) I.M.Johnst.)

Heliophytum foetidum DC. 1845, Prodr. 9: 553. – Lectotypus (hoc loco designatus): in Brasiliae maritimis circa Bahiam, 1830, *Salzmann pl. exs. no. 374* (G-DC!; Iso: B+, BR?, HAL!, MPU?, P: 2x!); wahrscheinlich weitere Isotypen: Brasil, Bahia, s.l., *Salzmann* (FI-W!, H 1611442!, K: 2x!, LE!, TUB!) (= **H. angiospermum** Murray)

Heliophytum glabriusculum Torr. 1859, Rep. U.S. Mex. Bound. 2(1): 139. – Holotypus: SW borders of Texas, Sandy plains, Eagle Pass, IX.1851/52 [plain from Escondidi C. to the Pecos, 30.6.1852], *Wright 1549* [= field no. *550*] (NY! [photo: MSB 49263]; Iso: BM!, GH!, LE?, P!, US! [photo: MSB 49263]); (≡ **H. glabriusculum** (Torr.) A.Gray)

Heliophytum indicum (L.) DC. 1845, Prodr. 9: 556. – Basionym: Heliotropium indicum L. 1753 (≡ **H. indicum** L.)

Heliophytum indicum (L.) DC. var. petersii (A.Braun & Bouché) Schweinf. 1862, Pl. quaed. nilot.: 27. – Basionym: Heliophytum petersii A.Braun & Bouché 1852 (= **H. indicum** L.)

Heliophytum kotschyi Bunge 1852, Beitr. Kenntn. Fl. Russl.: 228 in adnot. [et in Mém. Acad. Imp. Sci. St.- Petersbourg Divers Savans 7: 404. 1854]. Lectotypus (hoc loco designatus): in insula Korgo [= Karek] Persiae australis, 7.1.1842, *Kotschy 22* (P!: herb. BUNGE; Iso: BM: 2x!, BP!, BR!, BREM!, C: 2x!, FI!, FI-W!, FR!, G-BOIS!, GOET!, H 1611510!, HAL!, JE!, K: 3x!, L!, LE: 3x!, M: 3x!, P: 4x!, PR!, PRC!, REG 62159!, S!, US 2501273!, W: 3x!, WAG!, WU: 2x!) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

Heliophytum lineare A.DC. 1845, in DC., Prodr. 9: 555. – Syntypi: in depressis ad fontes Winterveldiae pr. Brandfontein, 3000-4000', *Drège* (G-DC!, K: 2x!); Tournefortia linearis, [Winterveld zwischen Nieuwjaarsfontain und Ezelsfontain], *?Ecklon* in *pl. Drèg. exs.* (HAL!, L!, LE: 2x!, M!, P!, PRC!, S!, W: 2x!); ad Cap. Bonae Spei (Asbestos Mountains at the Kloof Village), *Burchell 1681*. Lectotypus (hoc loco designatus): ad Cap. Bonae Spei (Asbestos Mountains at the Kloof Village), *Burchell 1681* (G-DC!: cum diagn.; Iso: K!, LE!) (≡ **H. lineare** (A.DC.) Gürke)

Heliophytum lithospermifolium DC. 1845, Prodr. 9: 554. – Holotypus: in Brasilia meridionali, *Sellow* (G-DC!; Iso: B+, BREM!, ?HAL!, LE!, P! [photo MSB 55419], ?TUB!, ?W!) (= **H. amplexicaule** Vahl)

Heliophytum longiflorum A.DC. 1845, in DC., Prodr. 9: 555. – Holotypus: inter rupes montis Sedder Arabiae felicis, 29.2.1836, *Schimper 842* [ed. 1: 1837; ed. 2: 1843] (G-DC!: ed. 1, cum diagn.; Iso: BM: 2x!, BREM: 2x 1.ed.!, C!: 1.ed., FI!: 1x 1.ed., 1x 2.ed., FI-W!:1.ed., G: 2x!, GH!: 1x ed. 1, GOET!, HAL!, HBG!: 1x 1.ed., 1x 2.ed., HOH!, JE!, K!, KIEL: ed. 1!, L!, LE!: 4x 1.ed., 1x 2.ed., M!: 2x 1.ed., 1x 2.ed., NY!: 1x ed. 1, P!: 2x 1.ed., 2x 2.ed., PR!, PRC!,

REG 62171!, TUB!, W: 5x l.ed.! {W 2x s.n., 13100 & 157858 & 197491}, WAG!: l.ed., WU!: 2x l.ed.) (≡ **H. longiflorum** (A.DC.) Jaub. & Spach)

Heliophytum macrostachyum DC. 1845, Prodr. 9: 556. – Holotypus: Mexico, Oaxaca, ad Teguisixtlan prope Tehuantepec, Sept., *Andrieux pl. mexic. exsicc. 198* (G-DC! [photo F neg. nr. 33911: GH, US]; Iso: FI-W!, P?) (≡ **H. macrostachyum** (DC.) Hemsl.)

Heliophytum molle Torr. 1859, Rep. U.S. Mex. Bound. 2(1): 138. – Holotypus: [Mexico], Praesidio del Norte [near Ojinga, N of Chihuahua], Aug., *Bigelow* (NY! [photo: GH, MSB 49334]; Iso: NY!) (≡ **H. molle** (Torr.) I.M.Johnst.)

Heliophytum monostachyum (Cham.) DC. 1845, Prodr. 9: 556. – Basionym: Heliotropium monostachyum Cham. 1829 (= **H. transalpinum** Vell. s.l.)

Heliophytum monostachyum (Cham.) DC. var. ovatum Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 47. – Lectotypus (hoc loco designatus): Rio de Janeiro, *Schott 4937* (W s.n.! [photo MSB 55479]; Iso: B+, W s.n.!) (= **H. transalpinum** Vell. s.l.)

Heliophytum nicotianaefolium (Poir.) DC. 1845, Prodr. 9: 554. – **Basionym**: Heliotropium nicotianaefolium Poir. 1813. (= **H. nicotianaefolium** Poir.)

Heliophytum odorum Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 45. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Brasilien], in campo prov. Minarum, 3.1817, *?Pohl* in herb. Martius (BR!; Iso: M! [photo F neg. nr. 20312]) (= **H. angiospermum** Murray)

Heliophytum parviflorum (L.) DC. 1845, Prodr. 9: 553. – Basionym: Heliotropium parviflorum L. 1771. (= **H. angiospermum** Murray)

Heliophytum parviflorum (L.) DC. var. subellipticum DC. 1845, Prodr. 9: 553. – Lectotypus (hoc loco designatus): in ins. St. Thomae, [?1827], *Wydler 30* (G-DC!; Iso: FI-W!, ?K, W s.n.!) (= **H. angiospermum** Murray)

Heliophytum persicariaefolium DC. 1845, Prodr. 9: 556. – Syntypi: in Brasilia, *Claussen 418* (FI-W!, G-BOIS, P); in Brasiliae silvis caeduis et Capacina ad Serra dos Orgaos, 9.1831, *Lhotsky 178*. Lectotypus (hoc loco designatus): in Brasiliae silvis caeduis et Capacina ad Serra dos Orgaos, 9.1831, *Lhotsky 178* (G-DC!: cum diagn.; Iso: HAL!, W!) (= **H. transalpinum** Vell. s.l.)

Heliophytum petersii A.Braun & Bouché 1852, Sp. nov. min. cogn.: 13. [= App. Ind. sem. horti berol. 1852]. – Holotypus: cult. in horto berol. e seminibus a cl. Peters in Africa australis lectis (B+); Neotypus (hoc loco designatus): BR! [sub *Heliophytum petersii* Bouché, e sem. hort. bot. Berol. 1853] (= **H. indicum** L.)

Heliophytum phylicoides (Cham.) DC. 1845, Prodr. 9: 554. – Basionym: Heliotropium phylicoides Cham. 1829 (≡ **H. phylicoides** Cham.)

Heliophytum portoricense Bello 1881, Anales Soc. Esp. Hist. Nat. 10: 297. – Typus: [Puerto Rico], in Guánica (Holo: B+; Iso: S?) (= **H. angiospermum** Murray)

Heliophytum portulacoides Bello 1881, Anales Soc. Esp. Hist. Nat. 10: 298. – Typus: non designatus (= **H. curassavicum** L.)

Heliophytum pterocarpum DC. 1845, Prodr. 9: 552. – Holotypus: Arabia, in deserto pr. Dscheddam, 29.2.1836, *Schimper 835* [ed. 1: 1837, ed. 2: 1843] (G-DC!: ed. 1 cum diagn.; Iso: A!: 1x ed. 1, BP!: 2x ed. 1, BREM!: 2x ed. 1, FI-W!: 1x ed. 1, FI!: (1x ed. 1, 1x ed. 2, G: 3x!, GH!: 1x ed. 1, HAL!, HBG!: 2x ed. 1, HOH!, K!, KIEL!: ed. 1, L!, LE!: 4x ed. 1, M!: 2x ed. 1, NY!: 1x ed. 1, P!: 3x ed. 1, 3x ed. 2, PR!, PRC!, REG 62162!, TUB: 4x!, US 2501261!: 1x ed. 1, W!: 6x ed. 1 {2x s.n. & 13081 & 157860 & 197496 & 284998}, WAG: 2x!, WU!: 1x ed. 1) (≡ **H. pterocarpum** (DC.) Bunge)

Heliophytum sidaefolium (Cham.) DC. 1845, Prodr. 9: 553. – Basionym: Heliotropium sidaefolium Cham. 1829 (= ? **H. amplexicaule** Vahl)

Heliophytum stenophyllum (Hook. & Arn.) A.DC. 1845, in DC., Prodr. 9: 552. – Basionym: Heliotropium stenophyllum Hook. & Arn. 1830 (≡ **H. stenophyllum** Hook. & Arn.)

Heliophytum stenophyllum (Hook. & Arn.) A.DC. var. myosotifolium A.DC. 1845, in DC., Prodr. 9: 552. – Holotypus: Chile, in Prov. Coquimbo, barren and stony hills between Huasco and Copiapó, *Bridges* [& Cumming] *1338* (G-DC!; Iso: BM! [photo: GH], GH!, K, P: 2x!, W!) (≡ **H. myosotifolium** (A.DC.) Reiche)

Heliophytum stenophyllum (Hook. & Arn.) A.DC. var. rosmarinifolium DC. 1845, Prodr. 9: 552. – Holotypus: [Chile, Valparaiso], in rupestribus calidissimis loco dicto la Calera prope Quillota, 10.1829, *Bertero 1042* (G-DC!: cum diagn.; Iso: BM, BREM!, F 1547440!, FI!, GH: 2x!, HAL!, HOH!, KIEL!, L: 3x!, LE: 3x!, M!, NY: microfiche!, P: 3x!, PR!, PRC!, TO?, TUB: 2x!, W 284993!) (= **H. stenophyllum** Hook. & Arn.)

Heliophytum tiaridioides (Cham.) DC. 1845, Prodr. 9: 555. – Basionym: Heliotropium tiaridioides Cham. 1829 (= **H. transalpinum** Vell. s.l.)

Heliophytum velutinum (Lehm.) DC., Prodr. 9: 557. 1845. – Basionym: Tiaridium velutinum Lehm. 1818 (= **H. indicum** L.)

Hilgeria hypogaea (Urb. & Ekman) Förther, hoc loco designatus. – Basionym: Heliotropium hypogaeum Urb. & Ekman 1929

Hilgeria pedicellare (Urb. & Ekman) Förther, hoc loco designatus. – Basionym: Heliotropium pedicellare Urb. & Ekman 1929

Hilgeria serpylloides (Griseb.) Förther, hoc loco designatus. – Basionym: Heliotropium serpylloides Griseb. 1866

Lithococca tenella (Torr.) Rydb. 1932, Fl. prairies plains centr. N. Am.: 664. – Typonym: Lithospermum tenellum Nutt. 1836, nom. illeg. (≡ **H. tenellum** Torr.)

Lithospermum aggregatum Ruiz & Pav. 1799, Fl. peruv. 2: 4. – Typus: in collibus aridis Tarmae et Huanuci, [*Ruiz & Pavon*] (P: 2x!; wahrscheinlicher Isotyp: P!: *Dombey* sine loco) (= **H. microstachyum** Ruiz & Pav.)

Lithospermum chinense Hook. & Arn. 1836, Bot. Beechey Voy.: 202. – Typus: Macao, 10-11.1830, *Vachell 268* [recte *286*] (BM?, BR!, OXF?, W!) (= **H. strigosum** Willd. s.l.)

Lithospermum digynum Forssk. 1775, Fl. aegypt.-arab.: 40. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Ägypten], circa Cairo, [in desertis montosis Kahirinis, 3.1762], *Forsskål* (C-FORS 278!; Iso: C-FORS 285!, C-FORS 1415!: ex herb. Schum.) (≡ **H. digynum** (Forssk.) C.Chr.)

Lithospermum floridanum Raf., New Fl. N. Am. 4: 18. 1836. – Typus: non designatus (P-DU?) (= ? **H. polyphyllum** Lehm.)

Lithospermum gracile Raf. 1836, New Fl. N. Am. 4: 17. – Typus: ? Arkansas, Red River, *Nuttall* (= ? **H. tenellum** Torr.)

Lithospermum heliotropioides Forssk. 1775, Fl. aegypt.-arab.: 39. – Holotypus: Kahirae, VI.1762, *Forsskål* (?C-FORS 302!; Iso: ?M!, ?S!) (= **H. digynum** (Forssk.) C.Chr.)

– Die Originaldiagnose von *L. heliotropioides* Forssk. paßt weder auf die beiden in Frage kommenden Arten *H. digynum* (Forssk.) C.Chr. oder *H. supinum* L. Der von BURTT 1949 seltsamerweise als Holotypus bezeichnete Beleg im FORSSKÅL-Herbar ist nur mit "Heliotropium?/Lithospermum?" beschriftet. Demgegenüber trägt der FORSSKÅL 285-Beleg die originale Beschriftung "H. lineatum Del.?/Lithospermum heliotropoides Forssk." ebenso wie ein Bogen im münchener Herb. SCHREBER; da beide eindeutig *Heliotropium digynum* (Forssk.) C.Chr. darstellen, wird *Lithospermum heliotropioides* Forssk. als Synonym davon angesehen.

Lithospermum hispidum Forssk. 1775, Fl. aegypt.-arab.: 38. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Ägypten], in desertis Kahirinis, 1761-1762, *Forsskål* (C-FORS 300!; Iso: C-FORS 1416!, C-FORS 1417!, C- FORS 1418!, C-FORS 1419!, C-FORS 1420!, S!) (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

Lithospermum humifusum (Humb., Bonpl. & Kunth) Spreng. 1825, Syst 1: 543. – Basionym: Heliotropium humifusum Humb., Bonpl. & Kunth 1818 (≡ **H. humifusum** Humb., Bonpl. & Kunth)

Lithospermum incanum G.Forst. 1786, Fl. ins. austr.: 12. – Lectotypus (hoc loco designatus): Teautea ins. & Savage Island, *Forster* (BM!; Iso: B-Willd 3290, K!, KIEL!, GOET {44}, M! {32}, P {31}, S!: Teautea, *Forster*); (= **H. anomalum** Hook. & Arn.)

Lithospermum tenellum Nutt. 1836, Trans. Amer. Philos. Soc., n.s. 5: 188. nom. illeg. [non Raf. 1819]. – Holotypus: [Louisiana] in arid places in the prairies of Red River, VI.1819, *Nuttall* (BM!; Iso: P!: sine collect.) (≡ **H. tenellum** Torr.)

Meladendron chilense Molina 1810, Sag. stor. nat. Chili, ed. 2: 143. – Typus: non designatus (sulle rive sabbionose del mare) (? evtl. BOLO) (= **H. stenophyllum** Hook. & Arn.)

Messerschmidia angustifolia Lam. 1792, Tabl. encycl. 2: 415. – Typus: ex Canariis (P-LA?); (≡ **Ceballosia fruticosa** (L.f.) Kunkel var. **angustifolia** (Lam.) Kunkel)

Messerschmidia angustifolia (Decne.) Pit. 1911, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 9: 280. nom. illeg. [non Lam. 1792]. – Basionym: M. fruticosa L.f. var. angustifolia Decne. in Webb & Berthel. 1844. (= **Ceballosia fruticosa** (L.f.) Kunkel var. **angustifolia** (Lam.) Kunkel)

Messerschmidia floribunda Salisb. 1796, Prodr. stirp. Chap. Allerton: 112. nom. illeg. [= Neubenennung von M. fruticosa L.f. 1782]. (= **Ceballosia fruticosa** (L.f.) Kunkel)

Messerschmidia fruticosa L.f. [1781] 1782, Suppl. pl.: 132. – Typus: in septentrionalibus plagis Teneriffae, *Masson* (≡ **Ceballosia fruticosa** (L.f.) Kunkel)

Messerschmidia fruticosa L.f. forma angustifolia (Lam.) Kunkel 1969, Cuad. Bot. 5: 48. –

Basionym: Messerschmidia angustifolia Lam. 1792. (≡ **Ceballosia fruticosa** (L.f.) Kunkel var. **angustifolia** (Lam.) Kunkel)

Messerschmidia fruticosa L.f. var. angustifolia (Lam.) Pers. 1805, Syn. pl. 1: 164. – Basionym: Messerschmidia angustifolia Lam. 1792. (≡ **Ceballosia fruticosa** (L.f.) Kunkel var. **angustifolia** (Lam.) Kunkel)

Messerschmidia fruticosa L.f. var. angustifolia Decne. in Webb. & Berthel. 1844, Phyt. canar. 3: 39, tab. 143. nom. illeg. [non Pers. 1805]. – Typus: in ora maritima Teneriffae meridionalis (FI-W); (= **Ceballosia fruticosa** (L.f.) Kunkel var. **angustifolia** (Lam.) Kunkel)

Messerschmidia hispida Benth. 1836, in Royle, Ill. bot. Himal. Mts. 1: 306. – Holotypus: NW-India, *Royle* (K!; Iso: LE!) (= **H. zeylanicum** (Burm.f.) Lam.)

Messerschmidia incana G.Mey. 1818, Prim. fl. esseq.: 92. - Typus: non designatus (GOET?) (= ? **H. ternatum** Vahl)

Myosotis grandiflora Humb., Bonpl. & Kunth 1818, Nov. gen. sp. 3: 90, tab. 199. – Typus: in Regno Quitensi, inter Ticsan et Alausi, alt. 1300 hex., VII, ... (P; evtl. B-WILLD 3259?) (= **H. angiospermum** Murray)

Myosotis mexicana Sessé & Moç. 1894, Naturaleza (Mexico City) ser. 2, 2: app. 33 [= Fl. Mex., ed. 1: 33]. – Syntypi: *Sessé & Moçiño 5229* (MA! [fragm F 847368!; photo M]); in temperatis N. Hispan. montibus, VIII, *Sessé & Moçiño 1725*. Lectotypus (FROHLICH 1978: 170 ined., hoc loco designatus): in temperatis N. Hispan. montibus, VIII, *Sessé & Moçiño 1725* (MA! [photo: M], fragm. GH) (= **H. sessei** I.M.Johnst.)

Nogalia drepanophylla (Baker) Verdc. 1987, Kew Bull. 43: 432. – Basionym: Heliotropium drepanophyllum Baker 1894

Nogalia drepanophylla (Baker) Verdc. subsp. **drepanophylla**

Nogalia drepanophylla (Baker) Verdc. subsp. **suaediformis** Verdc. 1987, Kew Bull. 43: 434. – Holotypus: Somalia, 32 km NW of Eil Airstrip, 103 km E of Sinugif, 1.1.1973 *Bally & Melville 15475* (K!)

Notonerium gossei Benth. 1876, Hooker Ic. Pl., 3. ser., 2: 70, pl. 1180. – Holotypus: Interior of South Australia, 5.1874, *Gosse* (K!) (≡ H. gossei (Benth.) Stapf) (= **H. glabellum** R.Br.)

Onosma micranthos Pall. 1773, Reise russ. Reich. 2(2): 734, tab. L. – Holotypus: in arenis ad Irtin & in deserto arenoso inter Iaikum et Volgam sito, VII, *Pallas* (Archiv Acad. St. Petersburg!) (≡ **H. micranthum** (Pall.) Bunge)

– Im Archiv der Akademie von St. Petersburg befindet sich ein Konvolut eines nicht veröffentlichten Manuskriptes von PALLAS mit botanischen Zeichnungen und und den zugehörigen Pflanzenvorlagen für die Zeichner, das auch den Typus und das Aquarell für die Tafel von *Onosma micranthos* in PALLAS: Reise 2(2): 735, tab. L enthält.

Pentacarya heliotropioides DC. 1845, Prodr. 9: 559. – Typus: In insula Whitsunday in arch. societatis (= **H. anomalum** Hook. & Arn.)

Peristima bicolor Raf. 1838, Sylva Tellur.: 89, nom. illeg. [= Neubenennung für H. bacciferum Forssk.] (≡ **H. bacciferum** Forssk.)

Pioctonon antillanum Raf. 1838, Sylva Tellur.: 88, nom. illeg. [= Neubenennung für Tournefortia humilis L. und H. fruticosum L.] pro parte = **H. ternatum** Vahl

Pioctonon ternatum (Vahl) Raf. 1838, Sylva Tellur.: 88. – Basionym: Heliotropium ternatum Vahl 1794. (≡ **H. ternatum** Vahl)

Piptoclaina malabarica (Retz.) G. 1837/38, Gen. hist. 4: 364. – Basionym: Heliotropium malabaricum Retz. 1786 (= **H. supinum** L.)

Piptoclaina supina (L.) G.Don 1837/38, Gen. hist. 4: 364. – Basionym: Heliotropium supinum L. 1753 (≡ **H. supinum** L.)

Preslaea paradoxa Mart. 1827, Nov. gen. sp. pl. 2: 76, tab. 164. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Brasilien], in ripa arenosa fluvii S.Francisci prope Joazeiro in Provincia Bahiensi, 4.[1819], *Martius* (M!; Iso: B+, BR!, FI-W!: sine loco, M!) (≡ **Schleidenia paradoxa** (Mart.) DC.)

Preslea linifolia A.St.-Hil. 1833, Voy. distr. diam. 2: 433. – Syntypi: [Brasilien], Rio Grande, *St. Hilaire 2249* (K!); sur le sable a la Praia do Portal terres du Cabo Frio, *St.-Hilaire 433* [*86s*] sub *Preslea*. Lectotypus(hoc loco designatus): sur le sable a la Praia do Portal terres du Cabo Frio, *St.-Hilaire 433* [*86s*] sub Preslea(P!; Iso: B+, M!, MPU, P: 2x!) (= **H. polyphyllum** Lehm. var. **blanchetii** DC.)

Preslaea parciflora Mart. 1839, Flora 22(1), Beibl.: 7, nr. 277. – Lectotypus (hoc loco designatus): Brasilia [Mato Grosso], in sabulosis humentibus prope Cujaba, 1838, *Martius herb. fl. bras.*

277 sub *Preslia parciflora* (M!; Iso: BR!, G-DC! [photo F neg. nr. 7766: US], fragm. GH!, HAL!, K!, L!, LE: 2x!, NY, P! [photo F neg. nr. 27076: GH, US], TUB!, W!) (≡ **Schleidenia parciflora** (Mart.) A.DC.)

Preslea stenostachya A.St.-Hil. 1833, Voy. distr. diam. 2: 434. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Brasil], ad ripas fluminis Parahyba, *St.-Hilaire B228* (P!; Iso: K, M!, MPU, NY?, P!) (= **H. filiforme** Lehm.)

Sarcanthus asperrimus Andersson 1854, Kongl. Vetensk. Acad. Handl. 40: 209 (1853), nom. illeg. [non Sarcanthus Lindl.]. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Ecuador Galapagos], locis graminosis regionis inferioris insulae Indefatigable [= I. Santa Cruz], 1852, *Andersson* [*237*] (S! [photo: GH]; Iso: B+, BR!, F, GH!, K, L!, P: 2x!) (≡ **H. anderssonii** B.L.Rob.)

Schleidenia bahiensis (DC.) Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 37. – Basionym: Heliotropium bahiense DC. 1845 (= **H. polyphyllum** Lehm. var. **blanchetii** DC.)

Schleidenia barbata (DC.) Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 43. – Basionym: Heliotropium barbatum DC. 1845 (≡ **H. barbatum** DC.)

Schleidenia clausseni (A.DC.) Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 38. – Basionym: Heliotropium clausseni A.DC. 1845 (= **H. salicoides** Cham.)

Schleidenia dasycarpa Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 37. – Syntypi: [Brasilien], in ripa arenosa fl. S.Francisci ad Joazeiro prov. Bahiensis, [4.1819], *Martius* [*2352*] (M: 3x! [photo F neg. nr. 20306: GH, NY]); prov. Bahiae, *Blanchet 3903* (BR?, F 1547497!G-DC!, M!, P!); in prov. Piauhy, 2.1839, *Gardner 2262*. Lectotypus (hoc loco designatus): in prov. Piauhy, [1837-41], *Gardner 2262* (M!; Iso: BM!, GH!, K, NY: 2x!, P!, US 1066739!, W!). (= **H. fruticosum** L. s.l.)

Schleidenia elliptica Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 42. – Syntypi: [Brasilien], in ripa fl. S. Francisci ad Joazeiro prov. Bahiensis, 4.[1819], *Martius* (M! [photo F neg. nr. 20307: GH, NY]); in pascuis ad fl. S. Francisci prope Salgado prov. Min. Ger., 8.[1819], *Martius*. Lectotypus (hoc loco designatus): in pascuis ad fl. S. Francisci prope Salgado prov. Min. Ger., 8.[1819], *Martius* (M!; Iso: M!) (= **H. procumbens** Mill.)

Schleidenia filiformis (Lehm.) Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 40. – Basionym: Heliotropium filiforme Humb., Bonpl. & Kunth 1818, nom. illeg. ≡ H. filiforme Lehm. 1817 (≡ **H. filiforme** Lehm.)

Schleidenia fumana Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 40. – Syntypi: in Minis, *Vauth* in herb. Endl. (W!); [Brasilien], ad Formigas et Ribeirao Catinga, *Pohl 565* [= *3081* bzw. distr. nr. *1588*]. Lectotypus (hoc loco designatus): [Brasilien], ad Formigas et Ribeirao Catinga, *Pohl 565* [= *3081* bzw. distr. nr. *1588*] (W! [photo MSB 55474]; Iso: B+[photo F neg. nr. 17322: GH, NY, US], GH!, K, M!: s.n., W!) (≡ **H. ternatum** Vahl var. **fumana** (Fresen.) I.M.Johnst.)

Schleidenia gardneri Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 35. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Brasilien, Prov. Piauhy], Paranaguá?, 8.1839, *Gardner 2685* (M!; Iso: BM!, G-DC [photo F neg. nr. 27074: GH, US], K!, P: 2x!, US 1440288!, W 13131!)

Schleidenia glomerata (A.DC.) Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 39. – Basionym: Heliotropium glomeratum A.DC. 1845 (= **H. salicoides** Cham.)

Schleidenia hispida (Humb., Bonpl. & Kunth) Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 37. – Basionym: Heliotropium hispidum Humb., Bonpl. & Kunth 1818 (= **H. ternatum** Vahl)

Schleidenia humistrata (Cham.) Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 34. – Basionym: Heliotropium humistratum Cham. 1829 (= ? **Schleidenia parciflora** (Mart.) A.DC)

Schleidenia incana Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 38. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Brasilien], in prov. Goyaz, s.l., *Gardner 4295* (M!; Iso: B+, BM!, F 1546946 & 1547441!, G [photo F neg. nr. 27064: GH, US], K, M!, NY!, P: 2x!, W 13065!) (= **H. salicoides** Cham.)

Schleidenia inundata (Sw.) Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 43. – Basionym: Heliotropium inundatum Sw. 1788 (= **H. procumbens** Mill.)

Schleidenia lagoënsis Warm. 1867, Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren. Kjobenhavn 1867: 15. – Holotypus: [Brasil, Minas Geraes], ad Lagoa Santa ad ripam lacus vulgaris, in solo tempore pluviali inundato, 5.11.1864, *Warming* (C! [photo: M, photo F neg. nr. 21971 & fragm. GH!]; Iso: P!)

Schleidenia leptostachya Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 43. – Syntypi: [Brasilien], in sicciusculis arenosis campis et in praeruptis ripis arenosis juxta fl. S.Francisci pr. Joazeiro prov. Bahiensis, [4.1819], *Martius*; in eadem prov. prope Jacobinam, *Blanchet 3610* (Syn: BM!, BR-, C!, F 1547415!, FI-W! [fragm. + photo GH!], LE!, M!, 3x P!, W!); Lectotypus (hoc loco designatus): in sicciusculis arenosis campis t in praeruptis ripis arenosis juxta fl. S.Francisci pr.

Joazeiro prov. Bahiensis, [4.1819], *Martius* (M! [photo F neg. nr. 20310: NY, fragm. + photo GH!]; Iso: FI-W!: s.l., M: 2x!) (= **H. procumbens** Mill.)

Schleidenia linifolia (A.St.-Hil.) DC. 1845, Prodr. 9: 558. – Basionym: Preslea linifolia A.St.-Hil. 833 (= **H. polyphyllum** Lehm. var. **blanchetii** DC.)

Schleidenia longepetiolata Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 42. – Syntypi: [Brasilien], Rio Maranhao, prov. Goyaz, *Pohl 2352 & 2384* [= distr. nr. *1593*]; dto., *Pohl 2385* (W: 2x!); Lectotypus (hoc loco designatus): [Brasilien], Rio Maranhao, prov. Goyaz, *Pohl 2352 & 2384* [= distr. nr. *1593*] (W! [photo F neg. nr. 31909: GH, US, photo MSB 55476]; Iso: F 874773! [photo F neg. nr. 57726], K!, W!) (= **H. procumbens** Mill.)

Schleidenia macrantha Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 40. – Lectotypus (hoc loco designatus): [Brasilien], ad Rio Agapita prov. Goyaz, *Pohl s.n* [= distr. nr. *1590*] (W! [photo MSB 55477]; Iso: B+, F 874835!, K, M! [photo F neg. nr. 20311: GH, NY], W!) (= **H. salicoides** Cham.)

Schleidenia macrodon Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 35, tab. 10 fig. 3. – Syntypi: Brasilia, *Vauth in Herb. Endl.* (W!); [Brasilien], inter Manoel Souza et Mideiros, prov. Minarum, *Pohl Herb. Bras. 3175*. Lectotypus (hoc loco designatus): [Brasilien], inter Manoel Souza et Mideiros, prov. Minarum, *Pohl Herb. Bras. 3175* (W! [fragm. F 869278!; photo F neg. nr. 31912: GH, US; photo MSB 55478]; Iso: BR!)

Schleidenia ocellata (Cham.) Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 41. – Basionym: Heliotropium ocellatum Cham. 1829 (≡ **H. ocellatum** Cham.)

Schleidenia ovalifolia Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 41. – Typus: [Brasilien], in prov. Piauhy, dry sandy fields near Boa Esperança, II.1839, *Gardner 2261* (Iso: BM!, FI-W!, GH!, K! [fragm. + photo GH!], M!, NY!, P: 2x!, W! [photo F neg. nr. 31910: GH], W 13089! & 164142!) (= **H. fruticosum** L.)

Schleidenia paradoxa (Mart.) DC. 1845, Prodr. 9: 557. – Basionym: Preslaea paradoxa Mart. 1827

Schleidenia parciflora (Mart.) A.DC. 1845, in DC., Prodr. 9: 557. – Basionym: Preslaea parciflora Mart. 1839

Schleidenia polyphylla (Lehm.) Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 36. – Basionym: Heliotropium polyphyllum Lehm. 1817 (≡ **H. polyphyllum** Lehm.)

Schleidenia polyphylla (Lehm.) Fresen. var. blanchetii (DC.) Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 36. – Basionym: Heliotropium polyphyllum Lehm. var. blanchetii DC. 1845 (≡ **H. polyphyllum** Lehm. var. **blanchetii** DC.)

Schleidenia pubescens Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 35. – Typus: [Brasilien], Rio de Janeiro, *Gaudichaud*. Lectotypus (hoc loco designatus): [Brasilien], Rio de Janeiro, *Gaudichaud* [*524*] (P!; Iso: B+; G?) (= **H. polyphyllum** Lehm. var. **blanchetii** DC.)

Schleidenia pullulans Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 34. – Holotypus: Brasilia mediterranea, *Pohl* (W! [fragm. F 869279!; photo F neg. nr. 31911: GH, US; photo MSB 55435]; Iso: B+, BR?) (= **Schleidenia parciflora** (Mart.) A.DC.)

Schleidenia salicoides (Cham.) Fresen. 1857, in Mart., Fl. bras. 8(1): 38. – Basionym: Helio-tropium salicoides Cham. 1833 (≡ **H. salicoides** Cham.)

Schleidenia stenostachya (A.St.-Hil.) DC. 1845, Prodr. 9: 558. – Basionym: Preslaea stenostachya A.St.-Hil. 1833 (= **H. filiforme** Lehm.)

Schleidenia strictissima (A.DC.) Fresen. in Mart. 1857, Fl. bras. 8(1): 39. – Basionym: Heliotropium strictissimum A.DC. 1845 (= **H. salicoides** Cham.)

Schleidenia subracemosa Warm. 1867, Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren. Kjobenhavn 1867: 16. – Holotypus: [Brasilien], in silva prope Rio das velhas (florae Lagoensis) [= Minas Geraes, Lagoa Santa], 28.1.1866, *Warming* (C [photo F neg. nr. 21972: GH, US]; Iso: P!) (= ? **H. ternatum** Vahl)

Schobera angiosperma (Murray) Scop. 1777, Intr. hist. nat.: 158. nom. invalidum [nicht kombiniert!] (≡ **H. angiospermum** Murray)

Schobera angiosperma (Murray) Britton 1925, Sc. surv. Porto Rico 6(1): 134. – Basionym: Heliotropium angiospermum Murray 1770 (≡ **H. angiospermum** Murray)

Schobera hirsuta Raf. 1838, Sylva Tellur.: 158. – Typus: non designatus (P-DU?) (= ? **H. angiospermum** Murray)

Scorpianthes lineatum (Vahl) Raf. 1838, Sylva Tellur.: 89. – Basionym: Heliotropium lineatum Vahl 1790 (= **H. digynum** (Forssk.) C.Chr.)

Symphitum fruticosum Sessé & Moç. 1888, Naturaleza (Mexico City), ser. 2, 1 app.: 21. [= Pl.

Nov. Hisp.: 21. 1888]. – Lectotypus (FROHLICH 1978: 177 ined., hoc loco designatus): Mexico, [in frigidis Chilpazingi montibus, VII], *Sessé & Moçiño 5256* (MA, fragm. GH) (= **H. calcicola** Fernald)

Synzystachyum peruvianum Raf. 1838, Sylva Tellur.: 89. – Typonym: Heliotropium synzystachyum Ruiz & Pav. 1799 (= **H. angiospermum** Murray)

Tiaridium anisophyllum (P. Beauv.) G.Don 1837/38, Gen. syst. 4: 364. – Basionym: Heliotropium anisophyllum P.Beauv. 1818 (= **H.indicum** L.)

Tiaridium elongatum Lehm. 1818, Pl. Asperif. nucif.: 16. – Lectotypus (hoc loco designatus): in locis arenosis Brasiliae, [*Sieber*] (MEL 233325!; Iso: B-WILLD 3228!; K!, LE!, P) (≡ **H. elongatum** (Lehm.) I.M.Johnst.)

Tiaridium heliotropioides Cham. 1829, Linnaea 4: 453. nom. invalidum. (= **H. transalpinum** Vell.)

Tiaridium indicum (L.) Lehm. 1818, Pl. Asperif. nucif.: 14. – Basionym: Heliotropium indicum L. 1753 (≡ **H. indicum** L.)

Tiaridium indicum (L.) Lehm. var. mexicanum M.Martens & Galeotti 1844, Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 11(2): 337. – Holotypus: [Mexico], plains de la Antigua et du Puente Nacional, prés Vera-Cruz, 800 pieds, VI, *Galeotti 1263* (BR!; Iso: LE!, P?) (= **H. indicum** L.)

Tiaridium monostachyum (Cham.) G.Don 1837/38, Gen. hist. 4: 365. – Basionym: Heliotropium monostachyum Cham. 1829 (= **H. transalpinum** Vell. s.l.)

Tiaridium riparium Raf. 1833, Herb. Raf.: 60. nom. illeg. [= Neubenennung für H. indicum L. 1753] (≡ **H. indicum** L.)

Tiaridium velutinum Lehm. 1818, Pl. Asperif. nucif.: 15. – Typus: Tafel in Rheede Hort. Malabar. 10: tab. 48. 1690 (= **H. indicum** L.)

Tournefortia angustifolia (Lam.) Roem. & Schult. 1819, Syst. veg. 4: 539. – Basionym. Messerschmidia angustifolia Lam. 1792. (≡ **Ceballosia fruticosa** (L.f.) Kunkel var. **angustifolia** (Lam.) Kunkel)

Tournefortia aurata (Phil.) Phil. 1895, Anales Univ. Chile 90: 352. – Basionym: Heliotropium auratum Phil. 1891 (= **H. chrysanthum** Phil.)

Tournefortia edgeworthii A.DC. 1845, in DC., Prodr. 9: 529. – Holotypus: in India ad Sirhind, *Edgeworth* (G-DC!) (= **H. zeylanicum** (Burm.f.) Lam.)

Tournefortia fruticosa (L.f.) Roem. & Schult. 1819, Syst. veg. 4: 539. nom. illeg. [non Ortega 1798]. – Basionym: Messerschmidia fruticosa L.f. 1782. (≡ **Ceballosia fruticosa** (L.f.) Kunkel)

Tournefortia fruticosa (L.f.) Roem. & Schult. var. angustifolia (Lam.) DC. 1845, Prodr. 9: 528. – Basionym: Messerschmidia angustifolia Lam. 1792. (≡ **Ceballosia fruticosa** (L.f.) Kunkel var. **angustifolia** (Lam.) Kunkel)

Tournefortia fruticosa (L.f.) Ker-Gawl. 1820, Bot. Reg. 6: tab. 464. nom. superfluum + illeg. (≡ **Ceballosia fruticosa** (L.f.) Kunkel)

Tournefortia heliotropioides ["heliotropoides"] Hook. 1831, Bot. Mag. 58 [= N.S. 5]: no. 3069. – Typus: seeds from Buenos Ayres, cult. Bot. Garden Glasgow, 5.1831, *?Lansburgh*. (= ? **H. nicotianaefolium** Poir.)

Tournefortia incana (G.Mey.) G.Don 1837/38, Gen. Syst. 4: 368. – Basionym: Messerschmidtia incana Meyer 1818 (= **H. ternatum** Vahl)

Tournefortia messerschmidia Sweet 1818, Hort. suburb. Lond.: 31. nom. subnudum. (= **Ceballosia fruticosa** (L.f.) Kunkel)

Tournefortia meyeri DC. 1845, Prodr. 9: 530. – Typus: in Guianae Essequeboensis locis siccis, {*Meyer/Schomburgk?*} (= **H. ternatum** Vahl)

Tournefortia micranthos (Pall.) A.DC. 1846, in DC., Prodr. 10: 67. – Basionym: Onosma micranthos Pall. 1773 (≡ **H. micranthum** (Pall.) Bunge)

Tournefortia microstachya (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult. 1819, Syst. veg. 4: 538. – Basionym: Heliotropium microstachyum Ruiz & Pav. 1799 (≡ **H. microstachyum** Ruiz & Pav.)

Tournefortia mollis (Torr.) A.Gray 1874, Proc. Amer Acad. Arts 10: 50. nom. illeg. [non Bertol. 1851, non Muell. 1858]. – Basionym: Heliophytum molle Torr. 1859 (≡ **H. molle** (Torr.) I.M.Johnst.)

Tournefortia monclovana Watson 1883, Proc. Amer. Acad. Arts 18: 120. – Lectotypus (hoc loco designatus): Mexico, Coahuila, Mountains 24 mi. NE/N of Monclova, 9.1880, *Palmer 887* (US 944805! [photo: MSB 49282]; Iso: F 302790!, GH, NY!, P!, US 47063!, WU!) (= **H.**

molle (Torr.) I.M.Johnst.)

Tournefortia monostachya Roem. & Schult. 1819, Syst. veg. 4: 540. – Holotypus: e Caracas, *Humboldt 1131* (B-WILLD 3262*!; Iso: MEL 6881!, P-H&B!) (= ? **H. ternatum** Vahl)

Tournefortia royleana DC. 1845, Prodr. 9: 527. – Typonym: Messerschmidia hispida Benth. 1836 (= **H. zeylanicum** (Burm. f.) Lam.)

Tournefortia rufipila Benth. 1845, Bot. Voy. Sulphur: 140. – Holotypus: Ecuador, Manabí, Salango, 1842, *Sinclair* (K {herb. Bentham}[photo: GH, US]; Iso: K {herb. Hooker}[photo: GH, US]) (≡ **H. rufipilum** (Benth.) I.M.Johnst.)

Tournefortia sessilifolia Poir. 1804, in Lam., Encycl. meth. bot. 5: 360. – Typus: Buenos Ayres, *Commerson* (P-LA) (= **H. amplexicaule** Vahl)
– Möglicherweise ist dieses Taxon mit *H. anchusaefolium* Poir. 1813 oder. *H. nicotianaefolium* Poir. 1813 homotypisch!

Tournefortia stenoraca Klotzsch 1861, in Peters, Reise Mossamb., Bot.: 250. – Lectotypus (hoc loco designatus): Mozambique, Rios de Sena, 1846, *Peters* (W! [photo MSB 55472]; Iso: EA; Holo: B+) (= **H. zeylanicum** (Burm.f.) Lam.)

Tournefortia stenosepala K.Krause 1906, Bot. Jahrb. Syst. 37: 631. – Typus: Ecuador, Prov. Chimborazo, häufig in dichten Wäldern um Pellatanga und Panza, Westgehänge der Westanden von Cojabamba, 1400-2100 m, IX-X, *F.C.Lehmann 5780* (B+ [photo F neg. nr. 17345: NY, US]; Iso: GH!, K!, LE?) (= **H. submolle** Klotzsch)

Tournefortia subulata A.DC. in DC. 1845, Prodr. 9: 528. – Syntypi: Senegal, 1828, *Perottet* [?*526*] (BM!, G-DC!: cum diagn., P!, W!); Senegal, Kouma, *Heudelot 469* (BM, G-DC!, M!, P!); [Sudan], in lapidosisi et arenosis faucium montes Cordofani Arasch-Cool, 11.10.1839, *Kotschy 163* (BM: 2x!, BP!, BR!, BREM!, FI-W!, G-DC!, GH!, GOET!, HBG!, K: 2x!, KIEL!, L!, LE: 2x!, M: 2x!, NY!, P: 2x!, PRC!, REG 62152!, S!, STU!, TUB: 3x!, W s.n.! & 384126!, WU!); [Ethiopia, Semien], in agris prope Sabram, 11.3.1840, *Schimper 1285*. Lectotypus (hoc loco designatus): [Ethiopia, Semien], in agris prope Sabram, 11.3.1840, *Schimper 1285* (G-DC!; Iso: B+, BM!, BR!, FI-W!, K: 2x!, L!, LE: 2x!, M!, P!, STU!, TUB!, W 284103!, WAG!) (= **H. zeylanicum** (Burm.f.) Lam.)

Tournefortia synzystachya (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult. 1819, Syst. veg. 4: 539. – Basionym: Heliotropium synzystachyum Ruiz & Pav. 1799 (= **H. angiospermum** Murray)

Tournefortia tuberculosa Cham. 1829, Linnaea 4: 467. – Typus: in promontorio bonae spei ad Gamkarivier, 3.1819, *Mundt & Maire* (LE?, P) (= **H. ciliatum** Kaplan)

Tournefortia zeylanica (Burm.f.) Wight 1847-50, Ill. Ind. Bot. 2: 211, tab. 170 [& Icon. pl. Ind. or. 4(2): 16. 1848]. – Basionym: Heliotropium curassavicum L. subsp. zeylanicum Burm.f. 1768 (≡ **H. zeylanicum** (Burm.f.) Lam.)

Valentina patagonica Speg. 1902, Anales Soc. Ci. Argent. 53: 78. – Syntypi: [Argentinien], in aridis secus Rio Chubut, 11.1897, *J. Valentin* (LP? [photo: F, GH, MSB 49311, US]); secus Rio Chico, 1897, *C.Ameghino* (LP 10445); prope Lago Argentino et Lago Musters (LP?); Rio Deseado, aest. 1898-99, *C.Ameghino* (LP?) (≡ **H. patagonicum** (Speg.) I.M.Johnst.)

Valentiniella patagonica (Speg.) Speg. 1903, Anales Mus. nac. Hist. Nat. Buenos Aires, ser. 3, 2: 9. 1903. nom. illeg. [= Neubenennung von Valentina patagonica Speg. 1902]. – Basionym: Valentina patagonica Speg. 1902 (≡ **H. patagonicum** (Speg.) I.M.Johnst.)

9.3. Nomina nuda bzw. Fehlinterpretationen, die *Heliotropium*-Taxa bezeichnen

Cochranea pycnophylla F.Phil. ex Reiche 1910, Fl. Chile 5: 196. nom. nudum. (≡ **H. pycnophyllum** Phil.)

Cynoglossum marifolium Roxb. 1814, Hort. bengal.: 13. nom. nudum. (= **H. marifolium** Retz.)

Heliophytum passerinoides Klotzsch in Schomb. 1848/49, Reisen Br.-Guiana 3: 1152. nom. nudum. (= **H. ternatum** Vahl var. **fumana** (Fresen.) I.M.Johnst.)

Heliophytum rosmarinifolium Bertero ex DC. 1845, Prodr. 9: 552. 1845. nom. nudum. (= **H. stenophyllum** Hook. & Arn.)

Heliotropium aethnicum Jan 1831, Elench. pl.: 3. nom. nudum. (= **H. suaveolens** M.Bieb. subsp. **bocconei** (Guss.) Brummitt)

Heliotropium anchusaefolium Poir. var. angustifolium Ball 1884, J. Linn. Soc., Bot. 21: 227. nom. nudum + illeg. [non H. anchusaefolium Poir. var. angustifolium (DC.) Griseb. 1879]. (= **H. amplexicaule** Vahl)

Heliotropium angustifolium Raf. 1833, Herb. Raf.: 79. 1833. nom. nudum. (= **H. curassavicum** L.)
Heliotropium apiculatum E.Mey./Drège 1843, Flora 1843(II): 93. nom. nudum. (= **H. ovalifolium** Forssk.)
Heliotropium apiculatum E.Mey. ex DC. 1845, Prodr. 9: 541. nom. nudum. (= **H. ovalifolium** Forssk.)
Heliotropium arenarium F.Muell. 1868, Fragm. 6(44): 116. nom. nudum. (= ? **H. asperrimum** R.Br.)
Heliotropium arsenii Dav., ex Schedis, nom. nudum. (= **H. limbatum** Benth.)
Heliotropium assyricum Aucher ex DC. 1845, Prodr. 9: 536. nom. nudum. (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)
Heliotropium attenuatum Kl., ex Schedis, nom. nudum. (= **H. indicum** L.)
Heliotropium aucheri auct. non DC.: O. & B. Fedtsch. 1913, Consp. Fl. Turc. 5: 41. (= **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)
Heliotropium bacciferum Forssk. subsp. bacciferum var. erosum (Lehm.) A.ElHadidi 1989, Fl. Egypt, syst. rev. Borag.: 131. nom. nudum. (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)
Heliotropium barbadense L. ex Jackson 1912, Ind. L. Herb.: 84. nom. nudum
Heliotropium brevilimbe Boiss. subsp. schahpurense (Bornm.) Akhani 1991, Rev. subfam. Heliotr. Iran: 30, fig. 8. nom. nudum. (= **H. noeanum** Boiss.)
Heliotropium canariense Willd. ex Roem. & Schult. 1819, Syst. veg. 4: 728. nom. nudum. (= **H. erosum** Lehm.)
Heliotropium cinerascens Aitch. 1869, Cat. Pl. Punjab: 94. nom. nudum.
Heliotropium cinereum R.Br. 1814, in Salt, Voy. Abyss., App. 62. nom. nudum. (= **H. ovalifolium** Forssk.)
Heliotropium coromandelianum Raddi ex DC. 1845, Prodr. 9: 533. nom. nudum. (= **H. supinum** L.)
Heliotropium curassavicum L. var. macrostachyum Spruce, ex schedis, nom. nudum. (=**H. curassavicum** L.)
Heliotropium curassavicum L. var. parviflorum Ball 1884, J. Linn. Soc., Bot. 21: 227. nom. nudum. (= **H. curassavicum** L.)
Heliotropium dasycarpum Ledeb. var. transoxanum (Bunge) Akhani 1991, Rev. subfam. Heliotr. Iran: 49, fig. 15. nom. nudum. – Basionym: H. transoxanum Bunge 1851 (≡ **H. dasycarpum** Ledeb. subsp. **transoxanum** (Bunge) Akhani & Förther)
Heliotropium distantiflorum Hassl. 1917, Add. pl. hasslerianas: 17. nom. nudum. (= **H. distantiflorum** I.M.Johnst.)
Heliotropium ditrichum Stocks ex Boiss. 1879, Fl. or. 4: 145. nom. nudum. (= **H. ophioglossum** Boiss.)
Heliotropium drupaceum Schweinf., ex schedis, nom. nudum. (= **Nogalia drepanophylla** (Baker) Verdc.)
Heliotropium dubium R.Br. in Salt 1814, Voy. Abyss., App.: 62. nom. nudum. (= ? **H. pterocarpum** (DC.) Bunge)
Heliotropium ellipticum R.Br. in Salt 1814, Voy. Abyss., App.: 62. nom. nudum.
Heliotropium elongatum Willd. ex Cham. 1829, Linnaea 4: 452. nom. nudum. – Basionym: Tiaridium elongatum Lehm. 1818. (≡ **H. elongatum** (Lehm.) I.M.Johnst.)
Heliotropium eriocarpum Schimper ex DC. 1845, Prodr. 9: 537. nom. nudum. (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)
Heliotropium europaeum L. var. dasycarpum Borbás 1879, Budap. körn. növ.: 108. nom. nudum. (= **H. europaeum** L.)
Heliotropium europaeum L. var. odorata Raf. 1813, Chlor. aetn.: 5. nom. nudum. (= ? **H. suaveolens** M.Bieb. subsp. **bocconei** (Guss.) Brummitt)
Heliotropium europaeum L. var. trichocarpum Borbás 1882, Österr. Bot. Z. 32: 378. nom. nudum. (= **H. europaeum** L.)
Heliotropium europaeum L. var. trichocarpum Borbás 1887, Vasv. növényföldr. fl.: 223. nom. nudum. (= **H. europaeum** L.)
Heliotropium filosum Lehm. ex DC. 1845, Prodr. 9: 550. 1845. nom. nudum. evtl. sphalm. für H. foliosum Roem. & Schult.?
Heliotropium floridum (A.DC.) Clos var. d Clos in Gay 1849, Fl. chil. 4: 457. – Typus: evtl.

Coquimbo, *Bridges*

Heliotropium gracile R.Br. in Salt 1814, Voy. Abyss., App.: 62. nom. nudum. (= **H. longiflorum** (A.DC.) Jaub. & Spach)

Heliotropium grandiflorum Donn 1811, nom. nudum, Hortus Cantabrig. ed. 6: 42. (= ? **H. arborescens** L.)

Heliotropium hispidum Humb., Bonpl. & Kunth var. maximum Hassl. 1917, Add. pl. hasslerianas: 17. nom. nudum. (= ? **H. salicoides** Cham.)

Heliotropium horsfieldii R.Br., nom. nudum in schedis. (= **Tournefortia sarmentosa** Lam.)

Heliotropium intermedium Andrz. ex Eichw. 1830, Naturhist. Skizze Bot.: 140. nom. nudum. (= **H. suaveolens** M.Bieb.)

Heliotropium intermedium Andr. ex DC. 1845, Prodr. 9: 535. nom. nudum. (= **H. suaveolens** M.Bieb.)

Heliotropium kotschyi Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 331. nom. nudum. (= **H. bacciferum** Forssk.)

Heliotropium kowalenskyi auct. non Schtschéglow: Popov 1953, Fl. SSSR 19: 135. [≡ H. tzvelevii T.N.Popova 1974] (= **H. szovitsii** (Steven.) Schtschéglow)

Heliotropium lanceolatum Noronha 1790, Verh. Batav. Genootsch. Kunsten ed. 1, 5(art. 4): 18. nom. nudum. (= **H. indicum** L.)

Heliotropium leavenworthii Torr. ex A.Gray 1874, Proc. Amer. Acad. Arts 10: 49. nom. nudum. (= **H. polyphyllum** Lehm. var. **leavenworthii** A.Gray)

Heliotropium leiocarpum Morong f. minor Chodat 1902, Bull. Herb. Boissier sér. 2, 2: 816. nom. nudum. (= **H. leiocarpum** Morong)

Heliotropium lignosum Bornm. 1937, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 41: 323. nom. nudum. [≡ H. sarothroclados Bornm. 1941] (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

Heliotropium lineatum auct. non Vahl: Del. 1812, Fl. Egypt: 37. (= **H. digynum** (Forssk.) C.Chr.)

Heliotropium longiflorum auct. non Jaub. & Spach: Chiov. 1916, Publ. Ist. Studi Sup., Pract. Perfez. Firenze 1: 120. (= **H. longiflorum** (A.DC.) Jaub. & Spach subsp. **undulatifolium** (Turrill) Verdc.)

Heliotropium longiflorum Hochst. & Steud. 1840, Nomenclator ed. 2, 1: 744. nom. nudum. (≡ **H. longiflorum** (A.DC.) Jaub. & Spach)

Heliotropium longifolium Noronha 1790, Verh. Batav. Genootsch. Kunsten ed. 1, 5(art. 4): 18. nom. nudum.

Heliotropium maroccanum Raddi ca. 1820, Cat. 26 [ex DC., Prodr. 1845]. nom. nudum?/nom. illeg. [non Lehm. 1817] (= **H. arbainense** Fresen.)

Heliotropium messerschmidioides Kuntze var. latifolium Kuntze 1891, nom. nudum, Revis. gen. pl.: 438. (= **Ceballosia fruticosa** (L.f.) Kunkel)

Heliotropium micranthum Andr. 1830, nom. nudum, Rys bot. 2: 34. = H. europaeum L. var. micranthum Ledeb. 1847

Heliotropium monostachyum Cham. var. pubescens Hassler, ex schedis, nom. nudum (= **H. transalpinum Vell.** s.l.)

Heliotropium nigerinum A.Chev. 1920, Explor. bot. Afrique occ. franc. 1: 450. nom. nudum. (= H. baclei DC. var. rostratum I.M.Johnst.; = **Schleidenia spec.**)

Heliotropium niveum A.Chev. 1920, Explor. bot. Afrique occ. franc. 1: 450. nom. nudum. (= ? **H. ovalifolium** Forssk.)

Heliotropium ophioglossum Stocks ex Aitch. 1869, Cat. pl. Punjab: 94. nom. nudum. (= **H. ophioglossum** Boiss.)

Heliotropium ovalifolium Forssk. var. parvula Fenzl, in schedis. nom. nudum. (= **H. ovalifolium** Forssk.)

Heliotropium ovalifolium Hassl. 1917, Add. pl. hasslerianas: 18. nom. nudum.

Heliotropium paniculatum Roxb. 1814, Hort. bengal.: 13. nom. nudum. (≡ **H. roxburghii** Spreng.)

Heliotropium persicum auct. non (Burm.f.) Lam.: Boiss. 1879, Fl. or. 4: 147. (= **H. bacciferum** Forssk. s.l.)

Heliotropium pinnatifidum Commerson ex Brand in Engl., Pflanzenreich 59: 95. 1913. nom. nudum. (= **Phacelia magellanica** (Lam.) Coville/Ph. secunda J.F.Gmel.)

Heliotropium plebejum Banks ex Buch 1825, Phys. Beschr. Canar. Ins.: 137. nom. nudum. (= **H.**

bacciferum Forssk. s.l.)
Heliotropium polyphyllum Lehm. var. leavenworthii A.Gray 1874, Proc. Amer. Acad. Arts 10: 49. nom. nudum. (= **H. leavenworthii** (A.Gray) Small)
Heliotropium procumbens Mill. var. depressum (Cham.) Fosberg & Sachet 1979, Micronesica 15: 230. nom. nudum. (= **H. procumbens** Mill. var. **depressum** (Cham.) Fosberg & Sachet 1980)
Heliotropium ramosum Roxb. ex Wall. 1849. nom. nudum (= ? **H. bracteatum** R.Br.)
Heliotropium rivinoides Hassl. 1917, Add. pl. hasslerianas: 17. nom. nudum. (= **H. veronicifolium** Griseb.)
Heliotropium rosmarinifolium Bertero ex Steud. 1840, Nomenclator 1: 744. nom. nudum. (= **H. stenophyllum** Hook. & Arn.)
Heliotropium rostratum Fernald, nom. ineditum. Beleg: Mexico, Acapulco and vicinity, X.1894-III.1895, Palmer 466 (US) (= **Schleidenia spec.**)
Heliotropium saltianum Steud. 1840, Nomencl. Bot. ed. 2, 1: 744. nom. nudum. (= **H. longiflorum** (A.DC.) Jaub. & Spach)
Heliotropium samoliflorum Bunge subsp. breviflorum Akhani 1991, Rev. subfam. Heliotr. Iran: 64, fig. 21. nom. nudum. (= **H. samoliflorum** Bunge)
Heliotropium scandens Noronha 1790, Verh. Batav. Genootsch. Kunsten ed.1, 5(art. 4): 18. nom. nudum. (= **Tournefortia tetrandra** Blume)
Heliotropium scorpioides Willd. ex Lehm. 1818, Nova Acta Acad. Caes. Leop. Nat. Cur. 9: 140. nom. nudum. (= ? **Lithospermum distichum** Ortega)
Heliotropium stevenianum Andrz. ex Hohen. 1838, Enum. pl. Talysch: 75. bzw. Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 11: 305. nom. nudum. (= **H. europaeum** L. s.l.)
Heliotropium subulatum Hochst. ex DC. 1845, Prodr. 9: 528. nom. nudum. (= **H. zeylanicum** (Burm.f.) Lam.)
Heliotropium szovitsii (Steven) Schtschéglow subsp. gilvanicum Akhani 1991, Rev. subfam. Heliotr. Iran: 76, photo 18. nom. nudum.
Heliotropium tenue Wall. 1829 nom. nudum. (= **H. roxburghii** Spreng.)
Heliotropium tenuiflorum auct. non Guss.: Bunge 1869, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 42: 293. (= **H. europaeum** L. s.l.)
Heliotropium ternatum Vahl var. leonardii Stehle, nom. ineditum. Beleg: Martinique, 50 m, 11.1.1939, *M.& S. Stehle 3469* (US 2112596!)
Heliotropium tubulosum E.Mey. 1843, Flora 1843(II): 93. nom. nudum. (≡ **H. tubulosum** DC.)
Heliotropium umbellatum Noronha 1790, Verh. Batav. Genootsch. Kunsten ed. 1, 5(art. 4): 18. nom. nudum.
Heliotropium ventricosum R.Br. var. longiflorum Ewart & O.B.Davies 1917, Fl. N. Territory: 234. nom. nudum.
Heliotropium villosum Sieber ex DC. 1845, Prodr. 9: 541. nom. nudum (= **H. ovalifolium** Forssk.)
Heliotropium virens E.Mey. 1843, Flora 1843(II): 93. nom. nudum. (= **H. curassavicum** L.)
Lithospermum lignosum Schweinf. ex Vatke 1875, Österr. Bot. Z. 25: 167. nom. nudum. (= ? **H. bacciferum** Forssk. s.l.)
Pentacarya heliotropoides DC. ex Meisn., Pl. vasc. gen. 2: 187. 1840. nom. nudum. (= **H. anomalum** Hook. & Arn.)
Tiaridium prostratum Zp. ex Span. 1841, Linnaea 15: 335. nom. nudum
Tiaridium rugosum Presl, in Schedis, nom. nudum. (= **H. indicum** L.)
Tournefortia linearis E.Mey. in Drège 1843, Flora 26(II): 57. nom. nudum. (≡ **H. lineare** (A.DC.) Gürke)

Nomenklatorische Probleme in Bezug auf die Namen Phareae und Leptaspideae (Gramineae)

C.O. MORALES

Zusammenfassung:
MORALES, C.O.: Nomenklatorische Probleme in Bezug auf die Namen Phareae und Leptaspideae (Gramineae). – Sendtnera 5: 243–245. 1998. ISSN 0944–0178.

Der Tribus-Name Leptaspideae Tzvelev ist nach dem Code für Botanische Nomenklatur für die Gattungsgruppe von *Leptaspis*, *Pharus* und *Scrotochloa* richtig angewandt. Der Name Phareae Stapf, den die meisten Autoren für dieses Taxon verwenden, ist illegitim, so daß an Stelle von Pharoideae (Stapf) L.G. Clark & Judz. (einem auf Phareae beruhenden Namen) hier der neue Unterfamilien-Name Leptaspidoideae eingeführt wird.

Abstract:
The tribus name Leptaspideae Tzvelev is, according to the rules of botanical nomenclature, correct for the taxon represented by the genera *Leptaspis*, *Pharus*, and *Scrotochloa*. The name Phareae Stapf, which most authors use for this taxon, is illegitimate, and in place of Pharoideae (Stapf) L.G. Clark & Judz. (a name based on Phareae) the new subfamily name Leptaspidoideae is here introduced.

KUNTH veröffentlichte (1815: 75) den Namen der Tribus Olyreae mit der Gattung *Olyra* L. als Typus. Der Name Phareae wurde später von STAPF (1898: 319) in der Flora Capensis vorgeschlagen. Er erwähnt dort nur die Gattung *Olyra* L., die er als die einzige südafrikanische Gattung dieser Verwandtschaft betrachtet. Nach CALDERÓN & SODERSTROM (1980) wurde *Olyra* jedoch aus dem tropischen Amerika nach Afrika eingeschleppt.

Die meisten Autoren, die den Namen Phareae verwenden (z.B. BUTZIN 1973, CALDERÓN & SODERSTROM 1980, CLARK & JUDZIEWICZ 1996, CLAYTON & RENVOIZE 1986, WATSON & DALLWITZ 1994), akzeptieren die Gattung *Pharus* P.Browne als Typus der von STAPF (1898) beschriebenen Tribus und ignorieren *Olyra* L.

Daß Stapf *Pharus* als zur Tribus Phareae gehörig betrachtet, ist schon aus der Namenswahl ersichtlich. CALDERÓN & SODERSTROM (1980: 17) zitieren BRANDIS, der 1907 berichtet, daß Stapf ihn informiert habe, es gäbe neben *Olyra* drei weitere Gattungen, die zu den Phareae zu stellen seien, nämlich *Diandrolyra*, *Leptaspis* und *Pharus*. Stapf selbst hat diese Mitteilung jedoch nicht publiziert.

Gemäß den Artikeln 7.7, 32.4, 32.5 und 52.2(d) des Codes (GREUTER et. al. 1994) kann man davon ausgehen, daß mit der Einführung des Namens Phareae durch Stapf (als indirekte Erwähnung von *Pharus*) die Gattung *Pharus* der Typus dieses Taxons ist.

BUTZIN (1973: 137) berücksichtigt die Tribus Phareae Stapf mit dem Typus *Pharus* L., den er irrtümlich Linnaeus zuschreibt. CALDERÓN & SODERSTROM (l.c.) betrachten *Leptaspis*

und *Pharus* als Mitglieder der Phareae Stapf.

Die *Olyra*- und *Pharus*-Verwandtschaften sind deutlich verschieden und gut voneinander abgrenzbar. Die Tribus Phareae im Sinne Stapfs darf deshalb nicht die Typen der beiden Verwandtschaften (*Olyra* L. bzw. *Pharus* P.Browne) einschliessen.

Weil der Name Olyreae vor dem Namen Phareae gültig publiziert wurde, ist dem ersten der beiden bezüglich *Olyra* nomenklatorische Priorität einzuräumen (siehe Art. 11.1, 52.1, GREUTER et al. 1994).

TZVELEV (1987) stellt fest, daß wir leider auf den weit benutzten Namen Phareae verzichten müssen, da Stapfs Originalbeschreibung den Typus der vorher beschriebenen Tribus Olyreae umfaßt. Er führt für die *Pharus*-Verwandtschaft den Namen Leptaspideae ein:

Leptaspideae Tzvelev, Komarovskie Chteniya (Moscow & Leningrad) 37: 25. 1987. Typus: *Leptaspis* R.Br.

Es finden sich in der Literatur zwei weitere Namen für die *Pharus*-Verwandtschaft, aber in verschiedenen Rangstufen, die nicht der Tribus entsprechen:

LIOU (1980: 324) beschreibt die Übertribus Pharodae mit der Gattung *Pharus* als Typus. Die Abgrenzung dieser Verwandtschaft ist jedoch umstritten, weil die bei der lateinischen Beschreibung berücksichtigten Merkmale nur teilweise denen der *Pharus*-Verwandtschaft entsprechen und die weiteren Gattungen, die neben *Pharus* zu den Pharodae gehören sollen, nicht angegeben werden. BEETLE (1955: 197) führt zum ersten Mal die Unterfamilie Pharoideae ein. Er gibt jedoch weder lateinische Beschreibung noch Zitat des Basionyms an. Deshalb ist der Name Pharoideae Beetle ein nomen invalidum (Art. 33.2 und 36.1, GREUTER et al. 1994). CLARK & JUDZIEWICZ (1996) erheben die Tribus Phareae in den Rang einer Unterfamilie, nämlich:

Pharoideae (Stapf) L.G.Clark & Judz., Taxon 45(4): 643. 1996 ≡ Phareae Stapf in Dyer, Fl. Cap. 7(2): 319. 1898.

Der Name Pharoideae beruht jedoch, so wie er vorgeschlagen wird (mit dem Autor „Stapf") auf einem illegitimen Namen. Dem Artikel 52.1 (siehe auch Art. 6.4, GREUTER et al. 1994) zufolge, ist der Name Phareae für illegitim zu halten. Der Name Leptaspideae ist damit der einzige richtige Name des Taxons, das die Gattungen *Leptaspis*, *Pharus* und *Scrotochloa* enthält. Für die Unterfamilie ist der Name Leptaspidoideae zu verwenden (Vorschlag 19A.2, GREUTER et al. 1994):

Subfam. **Leptaspidoideae** (Tzvelev) C.O.Morales, **stat. nov.** ≡ Leptaspideae Tzvelev, Komarovskie Chteniya (Moscow & Leningrad) 37: 25. 1987. Typus: *Leptaspis* R.Br., Prodr.: 211. 1810.
= Pharoideae (Stapf) L.G.Clark & Judz., Taxon 45(4): 643. 1996 ≡ Phareae auct. pl., non Stapf in Dyer, Fl. Cap. 7(2): 319. 1898, nom. illeg.
= Pharoideae sensu Beetle, Bull. Torrey Bot. Club 82: 197. 1955, nom. inval.
= Pharodae L.Liou, Acta Phytotax. Sin. 18(3): 324. 1980, p. p.

Gattungen: *Leptaspis* R.Br., *Pharus* P.Browne und *Scrotochloa* Judz.

Obwohl TZVELEV (1987) die Gattung *Scrotochloa* Judz. nicht erwähnt, wird hier diese Sippe als von *Leptaspis* R.Br. gut getrennte taxonomische Einheit anerkannt, da besonders die Morphologie der Deckspelze und die Struktur der Infloreszenz (JUDZIEWICZ 1984) bei beiden Sippen verschieden sind.

Ausgeschlossen ist die monotypische Gattung *Suddia* Renvoize. Sie wurde wegen ihrer

Blattanatomie vorläufig zu den Leptaspideae (als Phareae) gestellt (RENVOIZE et al. 1984). Später betont RENVOIZE (1985) jedoch, daß die taxonomische Stellung von *Suddia* umstritten ist, vor allem aus Mangel an guten Herbarbelegen, bei denen die Ährchenmorphologie, die für die Bestimmung der Leptaspideae entscheidend ist, analysiert werden könnte. WATSON & DALLWITZ (1994) schliessen *Suddia* freilich immer noch in die Leptaspideae (als Phareae) ein.

Die vorliegende Untersuchung wurde im Rahmen eines Stipendiums vom Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) durchgeführt. Die deutsche Fassung des Textes wurde von Dr. P. Döbbeler und Prof. Dr. D. Podlech, München, kritisch durchgesehen.

Literatur

BEETLE, A.A. 1955: The four subfamilies of the Gramineae. – Bull. Torrey Bot. Club 82: 196–197.

BUTZIN, F. 1973: Die Namen der supragenerischen Einheiten der Gramineae (Poaceae). – Willdenowia 7(1): 113–168.

CALDERÓN, C.E. & SODERSTROM, T.R. 1980: The genera of Bambusoideae (Poaceae) of the American Continent: Keys and Comments. – Smithsonian Contr. Bot. 44: 1–27.

CLARK, L.G. & JUDZIEWICZ, E.J. 1996: The grass subfamilies Anomochlooideae and Pharoideae (Poaceae). – Taxon 45(4): 641–645.

CLAYTON, W.D. & RENVOIZE, S.A. 1986: Genera Graminum; Grasses of the World. – Kew Bull., Addit. Ser. 13: 1–389.

GREUTER, W., BARRIE, F.R., BURDET, H.M., CHALONER, W.G., DEMOULIN, V., HAWKSWORTH, D.L., JØRGENSEN, P.M., NICOLSON, D.H., SILVA, P.C., TREHANE, P. & MCNEILL. (eds.) 1994: International Code of Botanical Nomenclature (Tokyo Code), adopted by the Fifteenth International Botanical Congress, Yokohama, August–September 1993. – Regnum Veg. 131.

JUDZIEWICZ, E.J. 1984: *Scrotochloa*, a new genus of Paleotropical Pharoid grasses. – Phytologia 56(4): 299–304.

KUNTH, C.S. 1815: Considérations générales sur les Graminées. – Mém. Mus. Hist. Nat. 2: 62–75.

LIOU, L. 1980: The characteristics and geographical subdivision of the Gramineae Flora in Xizang (Tibet). – Acta Phytotax. Sin. 18(3): 316–327.

RENVOIZE, S.A. 1985: A survey of leaf-blade anatomy in grasses V. The Bamboo allies. – Kew Bull. 40(3): 509–535.

– & LOCK, J.M. & DENNY, P. 1984: A remarkable new grass genus from the southern Sudan. – Kew Bull. 39(3): 455–461.

STAPF, O. 1898–1900: Gramineae. – In: DYER, W.T. (ed.): Flora Capensis 7(2–4): 310–391. London.

TZVELEV, N.N. 1987: Sistema zlakov (Poaceae) i ikh evolyutsiya. (Systema graminearum (Poaceae) ac earum evolutio). – Komarovskie Chteniya (Moscow & Leningrad) 37: 1–75. Englische Übersetzung: TZVELEV, N.N. 1989 in: Bot. Rev. 55(3): 141–204.

WATSON, L. & DALLWITZ, M.J. 1994: The grass genera of the world. Oxon.

Carlos O. Morales, Institut für Systematische Botanik, Menzinger Str. 67, 80638 München, Deutschland.

Künftige Anschrift: Escuela de Biología, Univ. de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Typification of Astragalus species II. Species mainly of the herbaria of Paris (P) und Geneva (G)

D. PODLECH

Abstract:
PODLECH, D.: Typification of Astragalus species II. Species mainly of the herbaria of Paris (P) and Geneva (G). – Sendtnera 5: 247–263. 1998. ISSN 0944–0178.

215 taxa of the genus *Astragalus*, most of them described by Bunge, Boissier, DeCandolle and Lamarck are typified. The types are mainly housed in the herbaria of Paris (P) and Geneva (G).

Zusammenfassung:
215 Sippen der Gattung *Astragalus*, die in erster Linie von Bunge, Boissier, DeCandolle und Lamarck beschrieben wurden, und deren Typen vor allem in den Herbarien von Paris (P) und Genf (G) aufbewahrt sind, werden hiermit typifiziert.

In a paper on the typification of principally Russian *Astragali* from the St. Petersburg herbarium (LE) (PODLECH & SYTIN 1996) we have shown that most of the *Astragalus* species have not been typified. In this paper species described by Bunge as well as by DeCandolle and Boissier and some others will be typified.

Most species described by Boissier are based on specimens in his own herbarium which are therefore automatically the holotypes, if only one collection is cited and there is only one sheet of a species. Species with more than one sheet in his herbarium have to be typified, as well as those based on syntypes and those which he described together with a second author (e.g. Boissier & Haussknecht, the original material of Haussknecht is housed at Jena, JE).

The original material of the species described by DeCandolle is only partly in his own herbarium (G-DC). Before moving from Paris to Genève he had seen many of his new species in the herbarium of Paris (P), quoted with "vidi olim in herbario parisiense". As he not only studied the main herbarium at Paris but also the private herbaria of Tournefort, Lamarck and Jussieu, a lectotypification is required. The same holds true for the species described by Lamarck. Often the material of species based on Tournefort's collection in his herbarium is very poor and often steril. In these cases the lectotype will be selected from one of the other herbaria mentioned. The situation in numerous species described by Bunge is more complex. For a longtime he was professor at Dorpat and certainly saw all the material of the St. Petersburg herbarium (LE). Wherever possible the lectotype will be selected from his private herbarium (now at P), even though it does not always contain the best material of the species.

A. ***acutifolius*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 130. 1868 [et l.c. 15(1): 227. 1869] – Lectotype (designated here): Prov. Ghilan Persiae, *Aucher 4406* (P!; Iso: G!, G-BOIS!, LE!, P!, UPS!, W!).

A. ***adesmifolius*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 4. 1868 [et l.c. 15(1): 2. 1869], nom. illeg. [gives *Phaca hoffmeisteri* Klotzsch in the synonymy] – Type: that of *Phaca hoffmeisteri*. The lectotypification by WENNINGER (1991): Tibet, Zanskar, 1852, *Thomson* (K!; Iso: BM!) is therefor invalid.

A. ***adsurgens*** Pall.

– var. ***prostratus*** DC. 1825, Prodr. 2: 287. – Syntypes: Hort. gor., *Fischer* (G-DC!); Irkutsk, *Fischer*. – Lectotype (designated here): circa Irkutsk, *Fischer* (G-DC!; Iso: BR!).

A. ***africanus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 61. 1868 [et l.c. 15(1): 104. 1869]. – Lectotype (designated here): Algeria, Jebel Bai Ilef prope Batna, VI.1857, *Lefranc* (P!; Iso: P!, W!).

A. ***ajubensis*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 61. 1868 [et l.c. 15(1): 102. 1869]. – Lectotype (designated here): Persia australis, mt. Ajub prope Persepolis, 20.5.1842, *Kotschy 405* (P!; Iso: FI!, G!, G-BOIS!, GOET!, W!, ZT!). The lectotypification by BECHT 1978 upon a specimen at W is erroneous. The exsiccatum of Kotschy was distributed under the name *A. hymenocalyx*, so Bunge has not seen the specimen of Vienna. Therefore a new lectotype had to be chosen out of Bunge's herbarium at P.

A. ***alaicus*** Freyn, Bull. Herb. Boiss., sér. 2, 4: 766. 1904. – Lectotype (designated here): Mons Alai, Olgin Lug, 24.6.1898, *Paulsen* 536 (BRNM!; Iso: C! foto MSB!, LE fragm.!). In PODLECH 1988 is a holotype given, but meanwhile duplicates are seen by the author in several herbaria.

A. ***alaschanus*** Bunge, Bull. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg 24: 31. 1877. – Lectotype (designated here): Mongolia, in monte Alaschan, 1873, *Przewalski 135* (P!; Iso: K!, LE!, P!).

A. ***alberti*** Bunge, Trudy Imp. S.- Petersburgsk. Bot. Sada 7: 375. 1880. – Syntypes: in Turkestaniae jugis Kujankus, 19.4.1877, *A.Regel 293*; et Altyn-imel pass, 20.4.1877, *A.Regel* (LE!); et in valle Dschauku inferiore, 1.9.1877, *A.Regel* (LE!). – Lectotype (designated here): *A.Regel 293* (LE; Iso: BR!, G!, K!, M!, P!)

A. ***albicans*** Bong., in Bongard & C.A.Meyer, Verz. Pfl. Saisang-Nor: 21, t. 2. 1841

– var. ***incanus*** Bunge, Arbeiten Naturf. Vereins Riga 1: 229. 1847. – Syntypes: zwischen Tschakyr-Ata und Nasarbai-Kuduk, 12.4.1842, *Lehmann*; zwischen Nasarbai-Kuduk und Agatme, 13.4.1842, *Lehmann*; zwischen Agatme und Karagata, 14.4.1842, *Lehmann*; unweit Karagata, 17.4.1842, *Lehmann*. – Lectotype (designated here): Im Sande zwischen Tschakyr-Ata und Nasarbai-Kuduk, 12.4.1842, *Lehmann* (P!; Iso: G-BOIS!). The syntypes have been distributed as Rel. bot. Al. Lehmannii no. *341*: K!, LE!, P!.

A. ***alyssoides*** Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 317. 1783. – Lectotype (designated here): Armenien, "Astragalus orientalis, argenteus angustifolius, flore leucophaeao", *Tournefort 29* (P-LA!; Iso: BM!; P-TRF nr. 3634!).

A. ***ammodendron*** Bunge, Arbeiten Naturf. Vereins Riga 1: 233. 1847. – Syntypes: Küste des kaspischen Meeres zwischen Nowo-Alexandrowsk und dem Vorgebirge Airakli, 12.5.1840, *Lehmann* (P!); Vorgebirge Airakli, 12.5.1840, *Lehmann*; im Flugsand bei Irgis, 22.6.1841, *Lehmann* (LE!, P!); rechtes Ufer des Syr-Darja bei Malibasch, 13.5.1842, *Lehmann* (LE!, P!). – Lectotype (designated here): Vorgebirge Airakli, 12.5.1840, *Lehmann* (P!; Iso: LE!, MSB!, P!); the syntypes have been distributed as Reliq. bot. Al. Lehmannii no. *346*: GOET!, H!, P!, W!

A. ***anacamptus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 110. 1868 [et l.c. 15(1): 190. 1869] – Syntypes: supra Schahrud in Persia, 23.5.1858, *Bunge & Bienert*; dto., 17.5.1858, *Bunge & Bienert* (P!). – Lectotype (designated here): supra Schahrud in Persia, 23.5.1858, *Bunge & Bienert* (P!; Iso: G-BOIS!).

A. ***ancistrocarpus*** Boiss. & Hausskn., in Boiss., Fl. Or. 2: 463. 1872 – Syntypes: Mesopotamia ad radices montis Gebel Abdul Aziz, V.1867, *Haussknecht*; montis Sindjar, *Haussknecht* (G-BOIS!); in monte Gebel Abiad inter Hama et Palmyram, 21.5.1859, *Blanche 3092* (G-BOIS!, JE!). – Lectotype (designated here): Mesopotamia ad radices montis Gebel Abdul Aziz, V.1867, *Haussknecht* (G-BOIS!; Iso: BM!, JE!, K!, LE!, P!, W!).

A. ***anfractuosus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Petersbourg 11(16): 125. 1868 [et l.c. 15(1): 218. 1869]. – Lectotype (designated here): in Tibeto occidentali, 12000', *Hooker f. & Thomson* (sub *A. subulato*) (P!; Iso: BM!, C!, CGE!, K!, L!, M!, W!).

A. ***angarensis*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 126. 1868 [et l.c. 15(1): 222. 1869]. – Lectotype (designated here): Sibiria baicalensis ad Angaram prope Balagansk, [1830] *Turczanninov* (P!; Iso: BR!, C!, G!, H!, K!, LE!, M!, W!, WAG!).

A. ***angustifolius*** Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 321. 1783. – Lectotype (designated here): "Tragacantha orientalis humillima, foliis argentei angustissimis", *Tournefort*, Armenia (P-LA!; Iso: M!, P-JUSS no. 15289!).

– var. ***violaceus*** Boiss., Fl. Or. 2: 490. 1872. – Syntypes: in montibus Graeciae, *Sibthorp*; supra Elmalu Lyciae, 9.6.1860, *Bourgeau 69*. – Lectotype (designated here): *Bourgeau 69* (G-BOIS!; Iso: C!, E, G-BOIS!, W!).

A. ***anthylloides*** Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 320. 1783. – Lectotype (designated here): "A. orientalis vesicaria, foliis & fructibus incanis", *Tournefort 27*, et herb. (P-LA!; Iso: B-WILLD! sub *Phaca incana* Vahl, P-TRF!)

A. ***antiatlanticus*** Emb. & Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 23: 182. 1932. – Lectotype (designated here): Anti-Atlas, in dit. Toufellazt, 1400 m, 17.4.1931, (MPU!; Iso: P!).

A. ***arborescens*** Bunge, Arbeiten Naturf. Vereins Riga 1: 229. 1847. – Syntypes: Kisil-kum, 22.7.1841, *Lehmann*; Batkak-kum, 21.4.1842; Kisil-kum, 30.4.1842, *Lehmann*. – Lectotype (designated here): Batkak-kum, 21.4.1842, *Lehmann* (P!; Iso: LE!, P!). The syntypes have been distributed as Rel. bot. Al. Lehmannii No. *342* (G-BOIS!, GOET!, LE!, P!).

A. ***arganaticus*** Bunge, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 39(2): 23. 1866. – Syntypes: beim Piket Arganaty, 3.5.; *Semenov*; bei Bajak dshurus, 6.5., *Semenov* (LE!). – Lectotype (designated here): beim Piket Arganaty, 3.5., *Semenov* (P!).

A. ***arguricus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 103. 1868 [et l.c. 15(1): 181. 1869]. – Lectotype (designated here): in valle Arguri in monte Ararat, 2.6.1856, *Seidlitz* (P!; Iso: G-BOIS!, MSB!, P!).

A. ***argutensis*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 98. 1868 [et l.c. 15(1): 170. 1869]. – Lectotype (designated here): Altai, ad fluv. Argut vel Arkyt, *Politoff* (P!).

A. ***aristatus*** L'Hér., Stirp. Nov.: 170. 1791 – Syntypes: "Tragacantha alpina sempervirens, floribus purpurascentibus", *Tournefort*; Garid. gallopr.: 469, t. 104; "A. ramosum petiolis spinescens, prima impare nulla" Hall. Helv. t. 177, no. 405 (exclusivis synonymis plurimis). – Lectotype (designated here): "Tragacantha alpina sempervirens, floribus purpurascentibus", *Tournefort* (P Hb. Vaillant!; Iso: M!, P-JUSS nr. 15288 pp.!).

A. ***asciocalyx*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 137. 1868 [et l.c. 15(1): 234. 1869]. – Lectotype (designated here): in Cappadocia austr., *Aucher 1314* (P!; Iso: BM!, G!, G-BOIS!, K!, LE!, P!, W!). The remark in DAVIS (1970) "holotype at G" is erroneous.

A. ***askius*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 120. 1868 [et l.c. 15(1): 208. 1869]. – Lectotype (designated here): ad radices montis Demawend supra Ask, 23.6.1843, *Kotschy 364* (sub nomine *A. refractus* var. *brachycarpa*) (P!; Iso: G!, G-BOIS!, LE!, W!, WAG!).

A. ***atropurpureus*** Boiss. & Heldr., in Boissier, Diagn. Pl. orient., ser.1, 9: 54. 1849 – Lectotype (designated here): in planitie Isbarta Pisidiae, V.1845, *Heldreich* (G-BOIS!; Iso: BM!, E, G!, G-BOIS!, GOET!, H!, K!, LE!, P!, PR!, W!, WAG!, ZT!).

A. ***baicalensis*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 139. 1868, nom. illeg. [non Pall.] – Syntypes: *A. lupulinus* Pall. ß. floribus albis Turcz.; lacus Baikal ad ostium Buguldeichae, *Turczaninow*. – Lectotype (designated here): lacus Baikal ad ostium Buguldeichae, *Turczaninow* (P!).

A. ***barbatus*** Lam., Encycl. Méth. Bot. **1**: 314. 1783. – Lectotype (designated here): "Astragalus armenus villosissimus, capitulis rotundioribus, fl. purpureis" *Tournefort*, Armenie, (P-LA!; Iso: B-WILLD 14051!, BM!, M!, P Hb. Vaillant!, P-TRF nr. 3630!).

A. ***berysius*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 50. 1868 [et l.c. 15(1): 78. 1869]. – Lectotype (designated here): Syria borealis, mt. Berys-dagh [Berit dagh] Cataoniae, 8000', 9.8.1865, *Haussknecht* [*1130*] (P!; Iso: G-BOIS!, JE!, K!, LE!, P!, W!).

A. ***bicolor*** Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 317. 1783. – Lectotype (designated here): "Astragalus armeniacus incanus, angustifolius, fl. in eod. capitulo candid. et purpureo" *Tournefort*, Armenia (P-LA!; Iso: B-WILLD 14082!, BM!, M!, P-JUSS 15253!, P-TRF nr. 3629!).

A. ***bicuspis*** Fisch., Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 26(2): 406. 1853. – Lectotype (designated here): between Lapau and Poya (upper Kunawur), *Jacquemont 1695* (LE!; Iso: P!).

A. ***biebersteinii*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 114. 1868 [et l.c. 15(1): 194. 1869]. – Syntypes: in subalpinis schirvanensibus circa Kurtbulak, 1796, *Bieberstein* (LE!, P! flower dissection); Caucasus or. supra Altyagatch, 21.7.1859, *Seidlitz*; Iberia, *Adam* ex Hb. Fischer (P! the plant in the middle row at the right side on the sheet). – Lectotype (designated here): Caucasus or. supra Altyagatch, 21.7.1859, *Seidlitz* (P! the upper and the lower left plants on the sheet).

A. ***bourgaeanus*** Coss., Notes Pl. Crit.: 160. 1852 – Lectotype (designated here): in monte Sierra de Baza, 21.5.1851, *Bourgeau 1144* (P Hb. Cosson!; Iso: B!, GOET!, LD!, M!, MSB!, P!, WAG!, ZT!).

A. ***brachybotrys*** Bunge, Del. Sem. Dorpat. 1839: 7. 1839. – Type: ad fl. Tchuja in jugo Altaico. – Lectotype (designated here): the sheet of Hb. Bunge with three separate labels: *A. brachylobo* "manu eo: Flor. orient. altaica 1839" – In montibus altaicis orientalibus vel deserto Kirghisico coll. *Politoff*, Hb. Bunge – No. 477 (P!).

A. ***brachycephalus*** Franch., Pl. Delav.: 161. 1890. – Lectotype (designated here): Yunan, ad Tapin-tze, III.1884, *Delavay 587*, in schedis *567* (P!; Iso: LE!, P!).

A. ***bracteolatus*** DC., Astragal.: 208. 1802 (15. Nov.). – Lectotype (designated here): "Tragacantha humillima se spargens floribus spicati", *Tournefort*, in Galatia (P-JUSS 15288!; Iso: B-WILLD 14089/1!, P Hb. Vaillant!).

A. ***buhseanus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 120. 1868 [et l.c. 15(1): 207. 1869]. – Lectotype (designated here): Persia bor. in valle Lar prope Churchura ad pedem montis Demawend, 19.6.1948, *Buhse 1029* (P!; Iso: G-BOIS!, LE!).

A. ***bungeanus*** Boiss., Fl. Or. 2: 436. 1872. – Syntypes: ad Constantinogorsk, *Bieberstein* (G!); in Iberia Caucasica prope Tiflis, *Owerin*; Somchetia, prov. Karabagh, inter Ghierus et Bazartschai, *Szovits 317* (G-BOIS!, LE!, M!, P!). – Lectotype (designated here): in Iberia Caucasica prope Tiflis, *Owerin* (G-BOIS!).

A. ***cadmicus*** Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 2: 44. 1843. – Syntypes: [Babadag] supra Denisleh, VI.1842, *Boissier*; et supra Colossam [Houaz], VI.1842, *Boissier* (MSB!, P!, W!). – Lectotype (designated here): in Cadmo [Babadag] supra Denisleh, VI.1842, *Boissier* (G-BOIS!; Iso: G-BOIS!, C!, LE!, P!, W!).

A. ***camporum*** Boiss., Fl. Or. 2: 231. 1872. – Syntypes: Belutchia prope Nichara, *Stocks 883*; in Affghania, *Griffith 1086* (K!). – Lectotype (designated here): *Stocks 883* (G-BOIS!; Iso: G!, K!).

A. ***cancellatus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 102. 1868 [et l.c. 15(1): 178. 1869]. – Syntypes: prope Urmiah, *Stoddart* (G-BOIS!); ad Tschorbula distr. Khoi, *Szowits*; inter Chorum-dereh et Sultanieh, 6.6.1859, *Bunge & Bienert*; Prov. Adserbidshan, *Aucher 4425 pp.* (P! fragm., W!). – Lectotype (designated here): inter

Chorum-dereh et Sultanieh, 6.6.1859, *Bunge & Bienert* (P!; Iso: G-BOIS!).

A. canescens DC., Astragal.: 142, t. 16. 1802 – Lectotype (designated here): "Astragalus orientalis canescens, capitulis trifolii bituminosi, flore dilute purpurascente", *Tournefort*, Armenia (P Hb. Vaillant!; Iso: B-WILLD 14083!, BM!, P-JUSS 15254! without fl., P-LA! without fl., P-TRF 3622! & 3623!).

A. capillipes Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 20. 1868 [et l.c. 15(1): 21. 1869]. – Lectotype (designated here): in Chinae bor. prov. Petscheli inter Pekinum et Lun-züan-ssy, *Tatarinow* (P!; Iso: G!, K!, LE!, PE!).

A. caschmirensis Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 30. 1868 [et l.c. 15(1): 34. 1869]. – Syntypes: in alpibus caschmirensibus, *Jacquemont 778*; et *Falconer 420* (K!, LE!). – Lectotype (designated here): *Jacquemont 778* (P!; Iso: LE!, MSB!, P!).

A. catacamptus Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 110. 1868 [et l.c. 15(1): 191. 1869]. – Syntypes: prope Sof; et inter Sof et Kohrud Persiae, V.1859 *Bunge & Bienert* (G-BOIS!, P! four plants on the left side at the top of the sheet); [prope Shahrud], V.1859, sub junio, *Bunge & Bienert*. – Lectotype (designated here): [prope Shahrud], V.1858, sub junio, *Bunge & Bienert* (P! cum descriptione, the two plants on the right side of the sheet).

A. cataonicus Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 107. 1868 [et l.c. 15(1): 188. 1869]. – Syntypes: in Tauro cilicico [in summo jugus inter Gisyl deppe et Koschan, 2350 m], *Kotschy 158* (K!); in Tauro cilicico, alpe "Bulgar Dagh", in rupestribus montis Gisyl Deppe, 8000', 1853, *Kotschy 169*. – Lectotype (designated here): *Kotschy 169* (P!; Iso: P!, STU!).

A. chaborasicus Boiss. & Hausskn., in Boissier, Fl. Or. 2: 437. 1872. – Syntypes: Mesopotamia, ad fl. Khabur, ad pedem montis Singarae, V. 1867, *Haussknecht*; et prope Derbent i Basian, *Haussknecht* (G-BOIS!). – Lectotype (designated here): Mesopotamia, ad fl. Khabur, ad pedem montis Singarae, V.1867, *Haussknecht* (G-BOIS!; Iso: JE!).

A. chaetodon Bunge, Beitr. Fl. Russl.: 96. 1852. – Lectotype (designated here): zwischen dem Kuwan und Syr-Darja, 9.5.1842, *Lehmann* (P!; Iso: P!); more isotype have been distributed as Rel. bot. Al. Lehm. *368* (GOET!, H!, K!, MSB!, P!, W!).

A. chalaranthus Boiss. & Hausskn., in Boiss., Fl. Or. 2: 390. 1872. – Syntypes: Kuh Sawers, 8000', VI.1868, *Haussknecht* (BP!, FR!, P!); et Kuh Eschker, 8000', VII.1868, *Haussknecht*. – Lectotype (TIETZ 1988 as holotype): Kuh Eschker, 8000', VII.1868, *Haussknecht* (G-BOIS!).

A. chartaceus Ledeb., Fl. Ross. 1: 634. 1843. – Holotype: ad torrentum Avrin distr. Khoi prov Adserbidshan Persiae *Szovits 549* (LE!; Iso: G-BOIS!, P!, ZT!). The statement of BECHT (1978) "lectotype in G-BOIS" is erronneous because Ledebour has not seen this sheet.

A. chaubardii ("*chaubarti*") Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 118. 1868 [et l.c. 15(1): 202. 1869]. – Lectotype (designated here): in Moraea, *Chaubard* (P!; Iso: P!).

A. chionobius Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 46. 1868 [et l.c. 15(1): 74. 1869]. – Lectotype (designated here): Persia, Kuh-Delu, 10.6.1842, *Kotschy 474* (P!; Iso: G!, G-BOIS!, K!, MSB!, P!, ZT!).

– var. ***hirtus*** Boiss., Fl. Or. 2: 313. 1872. – Lectotype (designated here): Esfahan, ad nives Kellal et Sebse Kuh, 1868, *Haussknecht* (G-BOIS!; Iso: G!, K!, W!).

A. chionophilus Boiss. & Heldr., in Boissier, Diagn. Pl. orient., ser. 1, 9: 52. 1849. – Lectotype (designated here): mt. Gheidagh Tauri Isaurici, 7000–8000', VII.1845, *Heldreich* (G-BOIS!; Iso: G!, G-BOIS!, GOET!, H!, MSB!, P!, PR!, PRC!, STU!, WAG!, WU!, ZT!).

A. chlorophaeus Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 50. 1868 [et l.c. 15(1): 79. 1869]. – Lectotype (designated here): Phrygiae mont. prope Uschak, 820 m,

Balansa 1226 (P!; Iso: W!).

A. ***choicus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 119. 1868 [et l.c. 15(1): 204. 1869]. – Lectotype (designated here): Persia bor.-occ., circa Sseid-chodsi [Seichadschi] districtus Khoi, *Szovits 240* (P!; Iso: G-BOIS!, K!, LE!, W!).

A. ***chordorrhizus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 52. 1868 [et l.c. 15(1): 86. 1869]. – Lectotype (designated here): in region. transcaucasicis, *Frick* (LE!; Iso: G-BOIS!, P!).

A. ***chorinensis*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 22. 1868 [et l.c. 15(1): 24. 1869]. – Syntypes: Selenginsk, ex Hb. *Pallas* (LE!); in lapidosis prope Selenginsk, 1829, *Turczaninov* (LE!); dto. 1832, *Turczaninov*; Tschokonda, leg. ? (P!). – Lectotype (designated here): Sibiria transbaicalensi (sub *Phaca arenaria* Pall.), 1832, *Turczaninov* (P!; Iso: LE!).

A. ***clavatus*** DC., Astragal.: 230, t. 44. 1802 – Type: Armenia, *Tournefort* (vidi olim in Hb. Mus. Par.). – The species is described with two varieties. – Lectotype (designated here): var. *longibracteatus* DC. = "Astragalus incanus siliqua incurva amplissimo folio", *Tournefort*, Armenia (P Hb. Vaillant!).

A. ***collinus*** Boiss., Fl. Or. 2: 438. 1872, nom. illeg. [non G.Don 1832]. – Syntypes: Kamechly-Tschai près de Bereketly Cappadoce, 1300 m, 17.6.1856, *Balansa 170*; ad Galaköi prope Argaeum, 5000', 24.5.1859, *Kotschy 177* (G-BOIS!, JE!, MSB!, P!). – Lectotype (designated here): *Balansa 170* (G-BOIS!).

A. ***comosus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 56. 1868 [et l.c. 15(1): 93. 1869]. – Syntypes: pr. Urmia, 8.4.1828, *Szovits 69* (G-BOIS!, LE!, P!); prope Ask ad radices montis Demawend, *Kotschy 852*. – Lectotype (designated here): *Kotschy 852* (P!; Iso: W!).

A. ***curviflorus*** Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 2: 67. 1843. – Syntypes: Persia australis, *Aucher 4388* (G!, G-BOIS!, W!), & *4391*. – Lectotype (designated here): Persia australis, inter Jaroun [Jahrom] et Darab, *Aucher 4391* (G-BOIS!; Iso: G!, P!).

A. ***cuspidatus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Petersbourg 11(16): 117. 1868 [et l.c. 15(1): 198. 1869] – Lectotype (designated here): in monte Tauro, 1836, *Kotschy 118* (LE! nomen scripsit Bunge; Iso: W!)

A. ***cytisoides*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 128. 1868 [et l.c. 15(1): 224. 1869]. – Lectotype (designated here): Karatau occ. Turkestaniae, 5000', 11.5.1866, *Sewerzow* (P!; Iso: G-BOIS: fragm.!, LE!).

A. ***decemjugus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 43. 1868 [et l.c. 15(1): 67. 1869]. – Lectotype (designated here): in regno Cabulico *Griffith 1050* (= journ. no. *457* [Pakistan, Koshuk Pass, 12.4.1839] (K!; B: destroyed).

A. ***demavendicus*** Boiss. & Buhse, Nouv. Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 12: 70. 1860. – Syntypes: Iran, Rudbar, 700', 12.3.1848, *Buhse*; Gipfel Aftschadagh des Demawend, 7500', 24.6.1843, *Kotschy 389*. – Lectotype (designated here): *Kotschy 389* (G-BOIS!; Iso: BM!, G!, GOET!, H!, LE!, MSB!, P!, PRC!, W!).

A. ***densifolius*** Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 317. 1783. – Lectotype (designated here): "A. orientalis incanus, foliorum conjugationibus densissimis", *Tournefort 29* (P-LA!; Iso: B-WILLD 14079!, M!, P Hb. Vaillant!, P-JUSS 15256!, P-TRF 3631!).

A. ***dependens*** Bunge, Bull. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg 26: 471. 1880 – Syntypes: China, prov. Kansu, 9.6.1875, *Piasezki*; dto., 13.6.1875, *Piasezki* (LE!). – Lectotype (designated here): China, prov. Kansu, 9.6.1875, *Piasezki* (LE!; Iso: PE!).

A. ***dilutus*** Bunge, Del. Sem. Dorpat. 1840: 7. 1840. – Lectotype (designated here): ad rivulum Tuktugem in deserto Tschujae, 10.7.1839, *Politoff* (P!; Iso: LE!, P!, TUB!).

A. ***dipsaceus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 59. 1868 [et l.c. 15(1): 97. 1869]. – Lectotype (designated here): Alandagh prov. Tokat, prope Merzifoun, 1855, *Wiedemann 393* (P!; Iso: G-BOIS!; LE!).

A. discolor Bunge, Bull. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg 24: 33. 1877. – Syntypes: Mongolia, montibus Alaschan, 1873, *Przewalski 167*; et prov. Ordos, *Przewalski 168* (LE!, P!). – Lectotype (designated here): *Przewalski 167* (P!; Iso: K!, LE!, P!, PE!).

A. effusus Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 102. 1868 [et l.c. 15(1): 174. 1869]. – Syntypes: prope Sof inter Isfahan et Kaschan, *Bunge & Bienert*; ? Persia austr., *Kotschy 922* (W); et *Aucher 1371* (G-BOIS!, P!); Persia prope Siadune, *Belanger 391*. – Lectotype (designated here): prope Sof inter Isfahan et Kaschan, *Bunge & Bienert* (P!; Iso: GOET!, L!, LE! inter Isfahan et Teheran, MSB! inter Esfahan et Teheran, P!).

A. elatus Boiss. & Balansa, in Boiss., Diagn. Pl. orient. ser. 2, 6: 57. 1859. – Lectotype (designated here): Alidagh Cappadociae ad orientem Caesareae, 1600 m, 27.7.1857, *Balansa 188* (erroneously ?) & *928* (G-BOIS!; Iso: BM!, G!, G-BOIS!, GOET!, JE!, K, MSB!, OXF, P!, W!).

A. elmaluensis Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 121. 1868 [et l.c. 15(1): 211. 1869 121]. – Lectotype (designated here): prope Elmalu Lyciae, 19.6.1860, *Bourgeau 75* (P!; Iso: G!, G-BOIS!, JE!, MSB!, P!, W!).

A. eriopodus Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 2: 48. 1843. – Syntypes: Persia prov. Aderbidjan, *Aucher 4408* (BM!, G-BOIS!) & *4422*. – Lectotype (designated here): *Aucher 4422* (G-BOIS!; Iso: BM!, K!, P!).

A. erythrotaenius Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 6: 39. 1846. – Holotype: Türkei, prope Diarbekir, 26.6.1841, *Kotschy 265* (G-BOIS!; Iso: BM!, K!, P! erroneously no. *249*, W!). – The statement "holotype at W" by AGERER-KIRCHHOFF & AGERER (1977) is erroneous.

A. floridus Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 24. 1868 [et l.c. 15(1): 28. 1869]. – Lectotype (designated here): Himalaya, Sikkim, 13000', *J.D.Hooker* (P!; Iso: P!).

A. fraxinifolius DC., Astragal.: 142. 1802. – Lectotype (designated here): (vidi olim in Herb. Mus. Paris.) "Astragalus orientalis altissimus Fraxini folio flore e viridi flavescente" *Tournefort* (P-JUSS 15273!; Iso: P Hb. Vaillant!, P-TRF!).

A. fresenii Decne., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 2, 3: 266. 1835. – Lectotype (designated here): Mont Horeb ou Sainte-Catherine, VI.1832, *Bové 191*; (G!; Iso: K!, L!, P!, W!).

A. frickii Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 117. 1868 [et l.c. 15(1): 201. 1869]. – Syntypes: Transcaucasia provincia Signach, *Frick*; prope Maiman-tur Armeniae, *Huet de Pavillon* (G-BOIS!, P! fragm.); in Lasistani valle alpina prope Dshimil, 2200 m, VII.–VIII.1866, *Balansa 163* (G-BOIS! in flower and fruit). – Lectotype (designated here) Transcaucasia provincia Signach, *Frick* (P!; Iso: LE! Hb. Fischer).

A. genistoides Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 9: 97. 1849. – Syntypes: Cabulico, summit of Kaloo, *Griffith 1054* = distr. no. *1537* (K Hb. Hooker!, LE!, P!) & *Griffith 1055*. – Lectotype (designated here): *Griffith 1055* (G-BOIS!; Iso: K!).

A. gladiatus Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 2: 45. 1843. – Syntypes: in Mesogi circa Derwend, VI.1842, *Boissier*; in Rumelia, *Frivaldsky* (syntype also of *A. pugioniferus*) (G-BOIS!, P!, W! all sub *A. pugionifero*), LE! sub *A. subulato*). – Lectotype (designated here): in Mesogi circa Derwend, VI.1842, *Boissier* (G-BOIS!; Iso: BM!, G-BOIS!, GOET!, JE!, LE!, P!, W!, ZT!).

A. glaucophyllus Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 118. 1868 [et l.c. 15(1): 200. 1869]. – Lectotype (designated here): in prov. Tokat Asiae minoris, 21.4.1835, *Wiedemann* (P!; Iso: LE!).

A. glaucus M.Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2: 203 – Syntypes: the plants cited by PALLAS (1800–1802) as *A. dealbatus* Pall. (quoad descript. et plantas non quoad nomen); plants from *Bieberstein*. – Lectotype (designated here): Tauria, *Bieberstein* (LE!)

A. globosus Vahl, Symb. Bot. 1: 60. 1790. – Lectotype (designated here): "A. orientalis, foliis viciae argenteis, caule nudo, erecto floribus luteis", *Tournefort 28* (P-TRF 3644!; Iso: B-WILLD 14081!, M!). No material in C Hb. Vahl, but the author has studied the collections at P.

A. ***gremlii*** Burnat, Fl. Alpes Marit. 2: 157. 1896. – Syntypes: *Huter*, Pl. Tyrol. nn. 1866 (Hb. Burnat) et 1872 [Tirol. austr. orient., Sexten in Pusteria, ad rivum loc. Kohlenplatz, 4200', 4.7.1872] (BRNU!, W!); *Baenitz* Herb. europ. ann. 1878 [Tyrol] (L!); Dalmatie [Waldblößen des Svedi-Inro, 3500–4000' (Biokovo), 24.6.] 1875, *Studniczka* (G-BU!, Z!); Dalmatien, Biokovo, bei Mascara, VII.1880, *Pichler* (G-BU!); *Forsyth-Major* Pl. Ital. select. ann. 1883 [Apenninus de Modène]; Tirolia australis, Judicaria, in glareosis prope Barsone, 700–1000 m, *Porta* in Kerner Fl. exs. austro-hung. *410*. – Lectotype (designated here): Fl. exs. austro-hung. *410* (G-BU!; Iso: BP!, BRNU!, L!, MSB!, PRC!, W!, WU!).

A. ***gudrunensis*** Boiss. & Hausskn., in Boiss., Fl. Or. 2: 462. 1872. – Lectotype (designated here): in monte Pir Omar Gudrun Assyriae, 3000–4000', VI.1867, *Haussknecht 325* (G-BOIS!; Iso: BM!, JE!, LE!, P!).

A. ***gueldenstaedtiae*** ("*güldenstädtiae*") Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 119. 1868 [et l.c. 15(1): 203. 1869]. – Lectotype (designated here): prope Schahrud Persiae mediae bor., V.1858, *Bunge & Bienert* (P!; Iso: G-BOIS!, GOET!, L!, LE!, P!, W!).

A. ***gymnolobus*** Fisch., Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 26(2): 426. 1853. – Lectotype (designated here): dit. Angorensi ad Kadikios, *Wiedemann* (LE!; Iso: G-BOIS!, LE!).

A. ***halicacabus*** Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 320. 1783. – Lectotype (designated here): "Astragaloides orientalis vesicaria, foliis & fructibus glabris", *Tournefort 27* (P Hb. Vaillant!; Iso: M!, P-LA! 1 leave and fructescence only, P-JUSS 15292!).

A. ***halodendron*** Bunge, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 39(2): 21. 1866. – Lectotype (designated here): Am Ili, 12.5., *Semenov* (P!; Iso: LE!).

A. ***haussknechtii*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 49. 1868 [et l.c. 15(1): 77. 1869]. – Lectotype (designated here): Berys-dagh Ciliciae austr., *Haussknecht* [*1129*] (P!; Iso: G-BOIS!, G, JE!, LE!).

A. ***hegelmaieri*** Willk., Suppl. Prodr. Fl. Hisp.: 235. 1893. – Lectotype (designated here): in regno Valentino., pr. Crevillente, 1878, *Hegelmaier* (STU!; Iso: STU!).

A. ***heldreichii*** Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 9: 43. 1849. – Syntypes: Davros Dagh Pisidiae, 1830 m, 29.5.1845, *Heldreich*; in Cadmo [Baba Dagh] supra Geyra, 5000–6000', VI.1842, *Boissier* (BM, G-BOIS! [= also syntype of *A. lydius* Boiss.]). – Lectotype (designated here): *Heldreich* (G-BOIS!; Iso: BM, CGE, E, G!, G-BOIS!, GOET!, H!, K!, LE!, MSB!, OXF, P!, PR!, W!, WAG!, WU!, Z!, ZT!).

A. ***hermoneus*** Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 9: 94. 1849. – Syntypes: Gebel Scheick, Hermon Antilibani nec non in monte Gebel Baruck Libani inter Rascheya et Deir el Kammar, VII.1846, *Boissier* (G-BOIS!, GOET!, K!, P!); Hermon cacumen, VII.1846, *Boissier*. – Lectotype (designated here): Hermon cacumen, VII.1846, *Boissier* (G-BOIS!; Iso: G-BOIS!, LE!, MSB!, P!, W!, ZT!).

A. ***hirsutus*** Vahl, Symb. Bot. 1: 59. 1790. – Lectotype (designated here): "A. orientalis, candidissimus tomentosus", *Tournefort 29* (P-Vaillant!; Iso: B-WILLD 14080!). No material in C Hb. Vahl, but the author has studied the collections at P.

A. ***hispanicus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 135. 1868 [et l.c. 15(1): 231. 1869]. – Lectotype (designated here): Hispaniae prov. Almeria, prope Alcoy, *Bourgeau 1584a* (P Hb. Cosson!; Iso: P!).

A. ***hololeucus*** Boiss. & Buhse 1860, Nouv. Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 12: 59. 1860. – Syntypes: im Albursgebirge oberhalb Nur, 9500'. 17.6.1848, *Buhse 1035* (P!); *1035a*. – Lectotype (designated here): *Buhse 1035a* (G-BOIS!; Iso: LE! sub *1034a*).

A. ***holopsilus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 56. 1868 [et l.c. 15(1): 93. 1869]. Syntypes: Isfahan, *Jenisch*; dto. *Bode* (LE Hb. Fischer). – Lectotype (designated here): prope Isfahan, *Bode* (P!; Iso: LE)

A. ***holopterus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 98. 1868 [et l.c. 15(1): 170. 1869]. – Lectotype (designated here): in Sibiria transbaicalensi [ad acidulam Pogromezensem], 1829, *Turczaninow* (P!; Iso: P!).

A. holosemius Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 55. 1868 [et l.c. 15(1): 89. 1869]. – Lectotype (designated here): prope Tabris, *Aucher 4418* (P!; Iso: BM!, FI!, G!, G-BOIS!, K!, LE!, P! fragm., UPS!, W!).

A.hyrcanus Pall., Sp. Astragal.: 25, t. 22. 1800

– var. ***lehmannianus*** Bunge, Arbeiten Naturf. Vereins Riga 1: 235. 1847. – Syntypes: im Sande zwischen Nasar-bai-Chuduk und Agatme, 13.4.1842, *Lehmann* (G-BOIS!); zwischen Agatme und Karagata, 14.4.1842, *Lehmann* (LE!); im Jaman-Kisilkum, 22.4.1842, *Lehmann*; bei Bakali, 28.4.1842, *Lehmann*. – Lectotype (designated here): bei Bakali, 28.4.1842, *Lehmann* (P!). Syntypes have been distributed as Reliqu. bot. Al. Lehmannii no. *347g* (LE!, P!, W!).

– var. ***turcomanicus*** Bunge, Arbeiten Naturf. Vereins Riga 1: 235. 1847. – Syntypes: Ustjurt am kaspischen Meer beim Vorgebirge Airakli, 11.5.1840; 17.5.1840; 22.5.1840 (P! sterile); 25.5.1840 (P!); 28.5.1840, all *Lehmann*. – Lectotype (designated here): Ustjurt am kaspischen Meer beim Vorgebirge Airakli, 28.5.1840, *Lehmann* (P!) – Syntypes have been distributed as Reliq. bot. A. Lehmannii no. *347* (GOET!, K!, LE!, P!).

A. intarrensis Franch., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 6, 15: 258. 1883. – Syntypes: Gorge d'Intarr, près de Kanti (Kohistan), 2700 m, *Capus 321* (LE!, P!); Ansab, vallée des Jagnaous, 2215 m, 1881, *Capus 322*. – Lectotype (designated here): *Capus 322* (P!; Iso: P!).

A. iranicus Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 56. 1868 [et l.c. 15(1): 92. 1869]. – Syntypes: Schahrud, 19.5.1858, *Bunge & Bienert* (FI!, G!, G-BOIS!, GOET!, K!, L!, LE!, MSB!, P!, W!); Sof, 13.5.1858, *Bunge & Bienert*; Teheran, *Bunge & Bienert*; prope Asadbar et Paskaleh, [ad pagum Abbas Abad pr. Tehran, 10.6.1843, *Kotschy 297* (G!, G-BOIS!, LE!, P!, TUB!, W!). – Lectotype (designated here): Sof, 13.5.1858, *Bunge & Bienert* (P!).

A. ispahanicus Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 2: 52. 1843. – Syntypes: prope Ispahan, *Aucher 1355* (G!) & *4326*. – Lectotype (designated here): *Aucher 4326* (G-BOIS!; Iso: G-BOIS!).

A. ispirensis Boiss. & Huet, in Boissier, Diagn. Pl. orient., ser. 2, 2: 25. 1856. – Lectotype (designated here): prope Ispir Armeniae borealis, VI.1853, *Huet du Pavillon* (G-BOIS!; Iso: BM!, G-BOIS!, GOET!, MSB!, P!).

A. jacquemontii Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 44. 1868 [et l.c. 15(1): 68. 1869]. – Lectotype (designated here): Himalaya bor.-occ., *Jacquemont 1640* (P!; Iso: LE!, P!).

A. jaubertianus Boiss., Fl. Or. 2: 244. 1872, nom. illeg. [non Bunge]. – Syntypes: inter Derbent et Azani Phrygiae, 2.7.1839, *Jaubert*; circa Byzantium, *Villejan*. – Lectotype (designated here): inter Derbent et Azani Phrygiae, 2.7.1839, *Jaubert* (G-BOIS!).

A. jesdianus Boiss. & Buhse, Nouv. Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 12: 61. 1860. – Lectotype (designated here): bei Jesd, 3.5.1849, *Buhse 1281* (G-BOIS! with diagnosis; Iso: G-BOIS!, LE!, P!).

A. jodostachys Boiss. & Buhse, Nouv. Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 12: 60. 1860. – Lectotype (designated here): Im Ssahendgebirge bei Liwan, 18.6.1847, *Buhse 494* (G-BOIS!; Iso: K: erroneously *464*!; LE!).

A. kadschorensis Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 103. 1868 [et l.c. 15(1): 182. 1869]. – Lectotype (designated here): Iberia caucasica prope Tiflis, Kadshory, supra ruinas Ker-ogly, 5.6.1866, *Owerin* (P!; Iso: G-BOIS!, P!).

A. karakugensis Bunge, Arbeiten Naturf. Vereins Riga 1: 232. 1847. – Syntypes: an den Seen Kara-kuga, 20.6.1841, *Lehmann*; Karakum, 28.6.1841, *Lehmann*; am Irgis, 22.6.1842, *Lehmann*. – Lectotype (designated here): an den Seen Kara-kuga, 20.6.1841, *Lehmann* (P!; Iso: G-BOIS!, LE!, MSB!, W!). Syntypes have been distributed as Reliqu. bot. Al. Lehmannii no. *345* (GOET!, LE!, P!).

*A. **kohistanus*** Franch., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 6, 15: 254. 1883. – Syntypes: Sangi Mailek (haute vallée du Jagnous) dans le Kohistan, 2990 m, 28.6.1881, *Capus 353*; Passe de Mourra (Kohistan), 4300 m, *Capus 354* (P!). – Lectotype (designated here): *Capus 353* (P!; Iso: LE! fragm.).

*A. **kuramensis*** Baker, J. Linn. Soc., Bot. 18: 46. 1880. – Syntypes: Kuram, V.1878 (young flowering), *Aitchison 238* ; Shend Toi, 10000', VII.1879 (with young fruits), *Aitchison 710*. – Lectotype (designated here): *Aitchison 710* (K!; Iso: LE!). Syntypes with no. *238/710* (BM!, G-BOIS!, P! flowering).

*A. **kurtschumensis*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 139. 1868 [et l.c. 15(1): 236. 1869]. – Lectotype (designated here): ad ostia fl. Kurtschum in deserto songorico, *Politoff* (P!; Iso: P!).

*A. **lagopoides*** Lam., Enycl. Méth. Bot. 1: 322. 1783. – Lectotype (designated here by Podlech & Zarre): "Tragacantha orientalis, floribus luteis in capitulum longe pediculo donatum congestis", *Tournefort 30* (P Hb. Vaillant!; Iso: B-WILLD 14087! as *A. lagurus* Willd., G-DC!, M!, P-JUSS 15290!, P-LAM!).

*A. **latifolius*** Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 319. 1783. – Lectotype (designated here): Armenia, "Astragalus orientalis incanus, humifusus, amplissimo folio, spica longissima & angustissima", *Tournefort* (P Hb. Vaillant!; Iso: B-WILLD 14023!, BM!, P-LA! only a sterile fragment, P-JUSS! sterile plant and one fruit, P-TRF 3628!).

*A. **laxus*** Boiss. & Hausskn., in Boiss., Fl. Or. 2: 269. 1872, nom. illeg. [non *A. laxus* Boiss. & Hausskn., l.c. p. 329]. – Lectotype (designated here): in monte Schahu Persiae occ., 10000', *Haussknecht* (G-BOIS!; Iso: G-BOIS!, JE!, P!).

*A. **lepsensis*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 25. 1868 [et l.c. 15(1): 29. 1869]. – Lectotype (designated here): jugo Alatau ad fl. Lepsa et Sarchan, *Karelin & Kirilov 1362* (P!; Iso: BM!, K!, LE!, M!, P!, W!).

*A. **leptothalamus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 135. 1868 [et l.c. 15(1): 232. 1869]. – Lectotype (designated here): ad ripas Sari prope Karakoi ad montem Argaeum Ciliciae, 4500'. 26.5.1859 *Kotschy suppl. 198* (P!; Iso: G-BOIS, HUJ!).

*A. **lessertioides*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 24. 1868 [et l.c. 15(1): 28. 1869]. – Lectotype (designated here): in jugo himalayensis prov. Sikkim regione alpina, 12–14000', *I.D. Hooker* (P!; Iso: K!, L!, P!).

*A. **leucocladus*** Bunge, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 39(2): 27. 1866. – Lectotype (designated here): Songoria australiore, Am Merke, 5.6., *Semenov* (P!; Iso: G!, LE!).

*A. **lineatus*** Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 314. 1783. – Lectotype (designated here): "Astragalus orientalis, calyce vesicario, lineis rubris striato" dans le Levant, *Tournefort* (P-LA!; Iso: B-WILLD 14046!, BM!, M!, P Hb. Vaillant!, P-JUSS 15240!, P-TRF 3632!).

*A. **lydius*** Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 2: 43. 1843. – Syntypes: in alpina Tmoli supra Philadelphiam, VI.1842, *Boissier*; Cadmi supra Geyra, VI.1842, *Boissier* (G-BOIS!); et supra Colossam, VI.1842, *Boissier* (G-BOIS!, M! Kadmus mons). – Lectotype (designated here): in alpina Tmoli supra Philadelphiam, VI.1842, *Boissier* (G-BOIS!; Iso: G-BOIS!). Note: the syntype "Pic de Gheyra" has been later made by Boissier a syntype of *A. heldreichii* Boiss.

*A. **macrobotrys*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 129. 1868 [et l.c. 15(1): 226. 1869]. – Syntypes: Khorasan, inter Sebsewar et fodinas Calaitis [N Sebsewar], 15.6.1858, *Bunge & Bienert* (P!); prope Isfahan (?), *Aucher 4460* (P!); [several sheets collected by *Bunge & Bienert*: inter Nischapur et Meschhed, VI.–VII.1858, (L!, LE!, P!); inter Schahrud et Nischapur (G-BOIS!, LE!)]; prope Tscheschme Ghilas prope Meshhed, 28.7.1858, *Bunge & Bienert*. – Lectotype (designated here): prope Tscheschme Ghilas prope Meshhed, 28.7.1858, *Bunge & Bienert* (P!).

*A. **macrochlamys*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 49. 1868 [et l.c. 15(1): 77. 1869] – Lectotype (designated here): in Ciliciae montibus Kassan-oglu prope

pagum Gorumse, *Kotschy 127* (P!; Iso: G-BOIS!, K!, L!, P!, W!, ZT!).

A. ***macrolobus*** M.Bieb., Fl. Taur.-Cauc. 3: 493. 1819

– var. *nigropilosus* Bunge, Arbeiten Naturf. Vereins Riga 1: 239. 1847. – Lectotype (designated here): Auf Kalkbergen bei Werchoturskoi Sawod, 8.7.1839, *Lehmann* (P!; Iso: P!); more isotypes have been distributed as Reliq. bot. Al. Lehmannii *353ß* (K!, P!).

A. ***macrorhizus*** Cav., Icon. 2: 28, t. 133. 1793. – Syntypes: in Cerro Negro prope Matritum, et in collibus Moxente regni Valentini. – Lectotype (designated here): Madrid, Cerro Negro, IV.1791, *Cavanilles* (MA!).

A. ***macrotropis*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Petersbourg 11(16): 127. 1868 [et l.c. 15(1): 223. 1869]. – Lectotype (designated here): Songaria, inter Arganaty et Keyssykauss, 3.5., *Semenow* (P!; Iso: LE!).

A. ***massiliensis*** Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 320. 1783. – Lectotype (designated here): cultivé au jardin du Roi [de la Suisse, *Reynier*]: (P-LA!; Iso: P-JUSS 15.287!).

A. ***megalanthus*** DC., Astragal.: 131, t. 20. 1802. – Lectotype (designated here): Sibirie, *Patrin* (P-JUSS 15302! the lower plant on the sheet; Iso: [circa fodinarum Tscherepanovskoj in Kolyvanensi, 13./24.6.1781, *Patrin*] H!).

A. ***melanocalyx*** Boiss. & Buhse, Nouv. Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 12: 59. 1860. – Lectotype (designated here): im Gebirge bei Jesd beim Dorfe Deh-ballo, 25.4.1849, *Buhse 1350* (G-BOIS!; Iso: LE!, P!).

A. ***melanocarpus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 51. 1868 [et l.c. 15(1): 81. 1869], nom. illeg. [non Hook. 1833]. – Lectotype (designated here): in alpe Berys-dagh [Berit Dagh], 8000–10000', 10.8.1865, *Haussknecht* (P!; Iso: G-BOIS!, JE!, W!).

A. ***melinus*** Boiss., Fl. Or. 2: 446. 1872. – Syntypes: in monte Alidagh, 7 km SE de Césarée (Cappadoce) 1500 m, VII.1856, *Balansa 930* (sub nom. *A. cylindraceo*) (G!, G-BOIS!, GOET!, P!); Cappadocia pr. Tehomakli ad radices Argaei, 5200', 31.5.1859, *Kotschy Suppl. 218*. – Lectotype (designated here): *Kotschy Suppl. 218* (G-BOIS!; Iso: JE!, P!, W!, ZT!).

A. ***mercklinii*** Boiss. & Buhse, Nouv. Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 12: 70. 1860. – Syntypes: bei Rudbar, 12.3.1848, *Buhse*; bei Fachrabad pr. Jezd, 26.4.1847, *Buhse 1335*; im Jesder Gebirge bei Deh-ballo, 25.4.1847, *Buhse*. – Lectotype (designated here): im Jesder Gebirge bei Deh-ballo, 25.4.1847, *Buhse* (G-BOIS!; Iso: LE!, P!).

A. ***mesogitanus*** Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 2: 41. 1843. – Lectotype (designated here): in collibus Mesogis circa pagum Derwend, VI.1842, *Boissier* (G-BOIS!; Iso: C!, G-BOIS!, LE!, MW, P!).

– f. ***glabriflorus*** Hub.-Mor., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 48: 282. 1940. – Syntypes: Vilajet Burdur, Dirmil-Tefenni, 1250 m, 9.6.1938, *Reese, Renz & Huber 5531*; 3 km nach Dirmil, 1200 m, 9.6.1938, *Huber 5532* (G!). – Lectotype (designated here): *Reese, Renz & Huber 5531* (G!; Iso: G!). Note: Homotypic with *A. lycius* Boiss. f. *acutiflorus* Hub.-Mor.

A. ***micrancistrus*** Boiss. & Hausskn., in Boissier, Fl. Or. 2: 475. 1872. – Lectotype (designated here): in monte Pir Omar Gudrun Assyriae, 3000–4000'. VI.1867, *Haussknecht 326* (G-BOIS!; Iso: G-BOIS!, MW, LE!, P!).

A. ***mitchellii*** Post, Publ. Amer. Univ. Beirut, Nat. Sci. ser. No. 2, Minor Studies (Pl. Postianae et Dinsmoreanae fasc. 1): 7. 1890. – Syntypes: El-Jebah, ad fines Deserti Syriaci, leg.?; Syria borealis dit. Hems inter Es-Sait et Abu Dali, 12.4.1890, *Post*. – Lectotype (designated here): Syria borealis dit. Hems inter Es-Sait et Abu Dali, 12.4.1890, *Post* (G! with handwritten original diagnosis; Iso: BM!).

A. ***mossulensis*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 101. 1868 [et l.c. 15(1): 177. 1869]. – Syntypes: inter Mossul et Bagdad, *Olivier & Bruguière*; in Persia prope Kermanschah, *Aucher 1363*. – Lectotype (designated here): *Aucher 1363* (P!; Iso: G-BOIS!, LE!, P!).

A. ***nemorosus*** Batt., Bull. Soc. Bot. France 40: 263. 1893 et 42: 207. 1895 – Lectotype (designated here): circa Ain Lellout in ditione Beni Hindel, V.1893, *Battandier* (P!; Iso: MPU!).

A. ***nigrescens*** Franch., Pl. Delav.: 162. 1890, nom. illeg. [non Pall.]. – Syntypes: Hee-chan-men, Lan kong, 2800 m, 31.7.1889, *Delavay 1684* (K!, MSB!, P!); Yunnan, mt. Hee-chan-men, 3000 m, 1.9.1884, *Delavay 930*. – Lectotype (designated here): *Delavay 930* (P!; Iso: P!).

A. ***nitens*** Boiss. & Heldr., in Boissier, Diagn. Pl. orient., ser. 1, 9: 51. 1849, nom. illeg. [non Host]. – Syntypes: in Lycia prope Elmalu, anno 1876, *Pestalozza* (G-BOIS!); prope Malatia, *Aucher 1356* (BM, G!, G-BOIS!, K, LE!, MSB!, P!, W!); prope Koniah Lycaoniae, 16.6.1849, *Heldreich 1122*. – Lectotype (designated here): *Heldreich 1122* (G-BOIS!).

A. ***nurensis*** Boiss. & Buhse, Nouv. Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 12: 58. 1860. – Lectotype (designated here): Albursgebirge oberhalb Nur, 17.5.1848, *Buhse 1150* (G-BOIS!; Iso: K!, LE!).

A. ***ochreatus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 127. 1868 [et l.c. 15(1): 224. 1869]. – Lectotype (designated here): Persia bor. prope Scharud, *Bunge & Bienert* (P!; Iso: G-BOIS!, K!, LE!).

A. ***odoratus*** Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 311. 1783. – Syntypes: cult. au Jardin du Roi; Levant, "Astragalus orientalis, angustifolius, caule pedali, flore e viridi flavescente odoratissimo", *Tournefort*. – Lectotype (designated here): Levant, "Astragalus orientalis, angustifolius, caule pedali, flore e viridi flavescente odoratissimo", *Tournefort* (P-TRF 3639!; Iso: M!, P! Hb. Vaillant, P-JUSS 15271!).

A. ***olivieri*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 69. 1868 [et l.c. 15(1): 115. 1869]. – Lectotype (designated here): inter Kermanschaheh et Hamadan, *Olivier & Bruguière* (P!; Iso: B!, P!). Note: Homotypic with *A. persicus* (DC.) Fisch. & C.A.Mey.

A. ***olopterus*** DC., Prodr. 2: 284. 1825. – Syntypes: in Kirghisorum ex Hb. Moricand (not in G-DC); in montibus Altaicis, misit Fischer (sub *A. austriacus altaicus*). – Lectotype (designated here): in montibus Altaicis, misit Fischer (sub *A. austriacus altaicus*) (G-DC!; Iso: LE!).

A. ***onobrychis*** L., Sp. Pl.: 760. 1753

– var. ***stipulaceus*** DC., Astragalogia: 125. 1802. – Lectotype (designated here): ex campis ad Obum, *Demidow* (P!; Iso: G-DC!).

A. ***ornithopodioides*** Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 312. 1783. – Lectotype (designated here): Armenia, "Astragalus orientalis, ramosus, fructu adunco", *Tournefort 29* (P-LA! the two plants at the top on the left side of the sheet; Iso: B-WILLD 14048!, P-TRF 3638!).

A. ***ortholobus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 127. 1868 [et l.c. 15(1): 223. 1869]. – Syntypes: prope Orenburg, *Claus;* in jugi altaici ad Katunjam et Tschujam, *Bunge* (P!); dto., *Politoff* (C!, G!, K!, P! foto MSB!); prope Orenburg, *Eversmann*. – Lectotype (designated here): prope Orenburg, *Eversmann* (P! with diagnosis).

A. ***owerinii*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 105. 1868 [et l.c. 15(1): 186. 1869]. – Syntypes: Daghestan bor., in alpe Chalakoi-tau supre pagum Danuch, 8800', 4.7.1861 (fl.), *Owerin*; 26.7.1861 (fr.), *Owerin* (G-BOIS!, LE!, P!). – Lectotype (designated here): Daghestan bor., in alpe Chalakoi-tau supre pagum Danuch, 8800', 4.7.1861 (fl.), *Owerin* (P!).

A. ***oxytropifolius*** Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 9: 37. 1849. – Syntypes: Cadmi (Babadag) supra Colossam, VI.1842, *Boissier* (G-BOIS!, K, P!); [Turkey] ad Tcheltickchi, *Heldreich*; [Turkey, C3 Isparta] in monte Davros Pisidiae, VI.1845, *Heldreich* (BM!, E, K!, LE!, OXF, P!), *Aucher 1323* (G!, G-BOIS!, K!, LE!, OXF, P!); prope Aleppum, *Kotschy 100* (BM!, G!, G-BOIS!, MSB!, P!, W!); Caria, 1843, *Pinard*. – Lectotype (designated here): Caria, 1843, *Pinard* (G-BOIS!; Iso: BM!, G-BOIS!, K!, M!, MSB!, OXF, P!).

A. paecilanthus Boiss. & Heldr., in Boissier, Diagn. Pl. orient., ser. 2, 6: 54. 1859. – Syntypes: Davros Dagh Pisidiae, 1530 m, 26.5. (fl.), 6.6. (fr.) 1845, *Heldreich* (G-BOIS!, K!, P!, W!); Ouchak (Usak) Phrygiae, alt. 3000', 26.5. & 6.6.1857, *Balansa 1127* (B!, BM!, G!, G-BOIS erroneously *322* [other handwrighting], JE!, K, LE!, MSB!, P!, W!); Davros Dagh Pisidiae, 5000–6000', 28.5.1848, V.1848, *Heldreich*. – Lectotype (designated here): Davros Dagh Pisidiae, 5000–6000', 28.5.1848, V.1848, *Heldreich* (G-BOIS!; Iso: LE!, W!).

A. pallasii Spreng., Fl. Hal. Mant.: 48. 1807. – Type: ad mare caspium inventus, *Pallas*. – Neotype (Iconotype) (designated here): PALLAS, Sp. Astragal. tab. 59. 1802.

A. pallasii DC., Prodr. 2: 305. 1825, nom. illeg. [non Spreng.]. – Lectotype (designated here): in deserto Caspico, ad lacum inderiensem (P! fruct., [misit] Fischer; Iso: B-WILLD 14071 [misit] Fischer, BM!, P! flor., [misit] Fischer). No specimen in G-DC).

A. paphlagonicus Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 121. 1868 [et l.c. 15(1): 210. 1869]. – Lectotype (designated here): Anatolia inter Boli et Gerida (inter Hamamli et Safranbol), *Wiedemann* (P!; Iso: LE!, P!).

A. paradoxus Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 64. 1868. – Syntypes: ad Araxem, 1825, *Belanger 71* (P!); in distr. Khoi Adserbidshan Persiae, 17.3.1828, *Szovits 14*. – Lectotype (designated here): *Szovits 14* (P!; Iso: BP!, G-BOIS!, GOET!, H!, K!, L!, LE!, MSB!, P!, W!, ZT!).

A. paraglycyphyllos Boissieu, Lecomte, Not. Syst. 1: 225. 1910. – Syntypes: à Vladimirof, 1.8.1908, *Faurie 517* (P!); Sakhalin, près Brizine, 1.7.1908, *Faurie 516*. – Lectotype (designated here): *Faurie 516* (P!).

A. pinardii Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 9: 56. 1849. – Syntypes: in Caria, 1843 *Pinard* (G!, G-BOIS!, JE!, LE!, P!, W!); in Graecia [Hb. Fauché] (G-BOIS! inserted under *A. wulfeni* Koch ß. *chaubardi* (Bunge) Boiss.); in monte Solima Lyciae, IV.1845, *Heldreich*. – Lectotype (designated here): in monte Solima Lyciae, IV.1845, *Heldreich* (G-BOIS!; Iso: BM!, G!, G-BOIS!, LE!, MSB!, P!, PR!, W!, WU!).

A. podosphaerus Boiss. & Hausskn. in Boiss., Fl. Or. 2: 255. 1872. – Lectotype (designated here): in monte Schahu Kurdestaniae, 11000', VII.1867, *Haussknecht* (G-BOIS!; Iso: JE!, LE!, P!).

A. polemoniacus Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 135. 1868 [et l.c. 15(1): 233. 1869]. – Syntypes: in Anatoliae provincia Tokat in montosis ad austrum et orientem ab urbe Tokat sitis, *Wiedemann* (P!); et prope Samsun, *Wiedemann*. – Lectotype (designated here): Anatoliae prope Samsun, 1835, *Wiedemann* (P!; Iso: G-BOIS!).

A. psilopterus Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 45. 1868 [et l.c. 15(1): 71. 1869]. – Syntypes: in regno Cabulico, *Griffith 1055* (G-BOIS!, K!) et *1054*. – Lectotype (designated here): *Griffith 1054* (P!; Iso: K Hb. Hooker!).

A. psoraloides Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 317. 1783. – Lectotype (designated here): "A. orientalis canescens capitulis trifolii bituminosi", *Tournefort 28*, in Anatolia (P Hb. Vaillant!; Iso: B-WILLD 14083!, BM!, P-JUSS 15254! without fl., P-LA! without fl., P-TRF 3622! & 3623!).

A. pubiflorus DC., Astragalogia: 216. 1802. – Holotype: "Habitat in Sibiria e herb. Desfontaines", [*Astragalus pubiflorus* Decand. Astrag. no. 111 (scripsit Desfontaines)] (P!). Note: In 1988 a neotype was selected (*Pavlov* M, PODLECH 1988). This choice is now superfluous as the holotype, not known at that time, has been located.

A. pugioniferus Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 125. 1868 [et l.c. 15(1): 219. 1869]. – Syntypes: in pascuis Macedoniae borealis [Ueskueb], *Friedrichsthal* hb. macedon. *436* (W! [= syntype of *A. subulatus* var. *strictus* Griseb.]); Rumelia, *Frivaldsky* [also a syntype of *A. gladiatus* Boiss.]. – Lectotype (designated here): Rumelia, *Frivaldsky* (P!; Iso: G-BOIS!, LE! Hb. Fischer, W!).

*A. **pungens*** Willd., Sp. Pl. 3: 1325. 1802. – Syntypes: in Galatia, "Tragacantha humillima se spargens floribus spicatis", *Tournefort* (B-WILLD 14089/1 & 2). – Lectotype (designated here): B-WILLD 14089/1; Iso: B-WILLD 14089/2, P-JUSS 15288!).

*A. **quinquefoliolatus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 119. 1868 [et l.c. 15(1): 204. 1869]. – Lectotype (designated here): prope Isfahan, *Aucher 4427* (sub nom. *A. latifolio*) (P!; Iso: G-BOIS!, P!).

*A. **rauwolfii*** Pall., Sp. Astragal.: 6. 1800. – Syntypes: "Astragalus orientalis, maximus, incanus, erectus, caule ab imo ad summum florido", *Tournefort 29* [= *A. christianus* L.]; RUSSEL, Natur. Hist. of Aleppo (1756: 5a, tab. V) [= *A. russellii* Banks & Sol.]. – Lectotype (designated here): RUSSEL, Natur. Hist. of Aleppo, 1756: 5a, tab. V.

*A. **rigidulus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Péterbourg 11(16): 23. 1868 [et l.c. 15(1): 25. 1869]. – Lectotype (designated here): in alpibus Sikkimensibus, 13000', *Hooker* (P!; Iso: G-DC, K!, L!, P!, W!).

*A. **rigidus*** Boiss. & Balansa, in Boissier, Diagn. Pl. orient., ser. 2, 6: 55. 1859. – Lectotype (designated here): Alidagh prope Caesaream Cappadociae, 1500 m, 25.6.1856, *Balansa 925* (G-BOIS! the flowering plant with young fruits, no. *160* [obviously alien handwrighting put later on the original label]; Iso: G-BOIS! the flowering plant, GOET!, JE!, K!, MSB!, P!, W!).

*A. **rostani*** Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 2: 45. 1843. – Syntypes: Syria prope Antab, *Aucher 1351bis* (LE!); in monte Argeh prope Caesaream, *Rostan* in Hb. DC.; Syria prope Antab, *Aucher 1351*. – Lectotype (designated here): *Aucher 1351* (G-BOIS! inserted under *A. chrysophyllus* Boiss.; Iso: BM!, K!, LE!, MSB!, P!, W!).

*A. **salatavicus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 117. 1868 [et l.c. 15(1): 201. 1869]. – Lectotype (designated here): in alpe Chanakoi-tau Salataviae, i.e. Daghestaniae borealis, 8800', 24.7.1861, *Owerin* (P!; Iso: G-BOIS!, LE!, P!).

*A. **sanctus*** Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 9: 47. 1849. – Syntypes: in Arabia petraea Palestinae [inter Nukl et Saga], IV.1846, *Boissier* (G-BOIS!, P!); in monte Oliveti prope Bethaniam in Judaea, IV.–V.1846, *Boissier*. – Lectotype (designated here): in monte Oliveti prope Bethaniam in Judaea, IV.–V.1846, *Boissier* (G-BOIS!; Iso: LE!, P!).

*A. **schistocalyx*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 46. 1868 [et l.c. 15(1): 75. 1869]. – Syntypes: inter Nischapur et Mesched prov. Chorassan Persiae, 13.7.1856, fr., *Bunge & Bienert* (L!, LE!, P!); 12.6.1858, fl., *Bunge & Bienert*. – Lectotype (designated here): inter Nischapur et Mesched prov. Chorassan Persiae, 12.6.1858, fl., *Bunge & Bienert* (P!; Iso: G-BOIS!, GOET!, K!, P!, W!).

*A. **scleroclad**us* Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 46. 1868 [et l.c. 15(1): 75. 1869]. – Syntypes: env. de Kohrud, *Belanger 693* (P!); inter Sof et Kohrud, V.1859, *Bunge & Bienert*. – Lectotype (designated here): inter Sof et Kohrud [inter Isfahan et Teheran], V.1859, *Bunge & Bienert* (P!; Iso: G-BOIS!, GOET!, K!, L!, LE!, W!).

*A. **semenovii*** Bunge, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 39(2): 22. 1866. – Lectotype (designated here): in der Nähe von Mai-tübe [in valle Ili], 11.5., *Semenov* (P!; Iso: LE!).

*A. **semibilocularis*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 103. 1868 [et l.c. 15(1): 183. 1869]. – Syntypes: Altai, *Ledebour*; dito, *Meyer*; dito, *Bunge et al.*; Riddersk, *Bunge* (LE!). – Lectotype (designated here): Hb. Bunge: Fl. orient. Altaica 1839, *Bunge*: with flower dissection (P!).

*A. **sempervirens*** Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 320. 1783. – Syntypes: "Tragacantha alpina sempervirens, floribus purpurascentibus", *Tournefort* (P Hb. Vaillant!, P-JUSS 15288 pp!; Astragalus no. *405, Haller* Hist. Helv. 1; cultivé au Jardin du Roi. – Lectotype (designated here): (P-LA! without data of the provenience).

A. sibthorpianus Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 2: 84. 1843. – Syntypes: in Olympo Bithyno, *Sibthorp*; dto., *Aucher 1348* (BM!, G-BOIS!, LE!, MSB!, OXF!, P!); dto., VII.1842, *Boissier* . – Lectotype (designated here): in Olympo Bithyno, VII.1842, *Boissier*

(G-BOIS!; Iso: C!, G-BOIS!, GOET!, LE!, P!).

*A. **sigmoideus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 123. 1868 [et l.c. 15(1): 214. 1869]. – Lectotype (designated here): Anatolia prov. Tokat prope Safranbol, *Wiedemann 37* (P!; Iso: G-BOIS!, LE!).

*A. **sikkimensis*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 23. 1868 [et l.c. 15(1): 28. 1869]. – Lectotype (designated here): Sikkim pr. Lacker, 8000–12000', Samdong, *Hooker* (P!; Iso: C!, G!, GOET!, K!, L!, LD!, M!, P!, STU!, W!).

*A. **sitiens*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 126. 1868 [et l.c. 15(1): 220. 1869]. – Syntypes: inter Isfahan et Teheran, *Bunge & Bienert* (G-BOIS!); prope Mutshehar; Sof; Schurab et Kenaredshird, *Bunge & Bienert* [pr. Kenaredshir inter Mutshehar et Sof], 13.5.1859, *Bunge & Bienert* (P!); Kenaredshir, 17.5.1859, *Bunge & Bienert*. – Lectotype (designated here): Kenaredshir, 17.5.1859, *Bunge & Bienert* (P!).

*A. **soyeri*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 118. 1868 [et l.c. 15(1): 199. 1869]. – Syntypes: in collibus Clissa, et in insula Cherso, *Tommasini*; insula Lesina Dalmatiae, *Botteri* (P!); am Salona-Fluß prope Spalato, *Petter*. – Lectotype (designated here): am Salona-Fluß prope Spalato, *Petter* (P!; Iso: W!).

*A. **spachianus*** Boiss. & Buhse, Nouv. Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 12: 67. 1860. – Lectotype (designated here): bei Jesd, beim Dorfe Maswar, 4.5.1849, *Buhse 1405* (G-BOIS!; Iso: LE!, P! inter Jesd et Ispahan).

*A. **spruneri*** Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 1, 2: 79. 1843. – Syntypes: in Attica, *Spruner* (BR!, G-BOIS!, GOET!, K!, M!, TUB!, W!); dto., VI.1842, *Boissier*. – Lectotype (designated here): Attica, VI.1842, *Boissier* (G-BOIS! with fr.; Iso: G-BOIS! without fr., K!, P!, W!).

*A. **squarrosus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 129. 1868 [et l.c. 15(1): 22.6. 1869]. – Syntypes: Persia media inter Kerman et Jesd prope Kaleh-i-schimsch, 27.4.1859, *Bunge & Bienert* (P!); in montibus brahuicis Beludschistani, *Stocks 761* (CGE!, G-BOIS!, K!); in Affghania pr. Achulze, *Griffith distr. no 1541*. – Lectotype (designated here): *Griffith distr. no. 1541* (P!; Iso: G-BOIS!, K!, LE!, W!).

*A. **subalpinus*** Boiss. & Buhse, Nouv. Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 12: 69. 1860. – Lectotype (designated here): oberes Ketulthal (östlich von Asterabad). 11.3.1847, *Buhse 1151* (G-BOIS!; Iso: LE!).

*A. **subsecundus*** Boiss. & Hohen., in Boissier, Diagn. Pl. orient., ser. 1, 9: 54. 1849. – Lectotype (designated here): mt. Syach Nalas, ad radices montis Demawend, prope pag. Lar, 19.6.1843, *Kotschy 337* (G-BOIS!; Iso: BM!, G!, G-BOIS!, GOET!, H!, K!, LE!, M!, MSB!, P!, PRC!, REG!, TUB!, WAG!, ZT!).

*A. **suffalcatus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 125. 1868 [et l.c. 15(1): 219. 1869]. – Syntypes: Afghanistan prope Kuschlak [Chokey], *Griffith distr. 1566* (K!) et *1582* (K!), (G-BOIS! without nr.); in Beludshistano superiore, *Stocks 905*. – Lectotype (designated here): *Stocks 905* (G-BOIS!).

*A. **sulfureus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 29. 1868 [et l.c. 15(1): 33. 1869]. – Lectotype (designated here): in regno Cabulico, base of Kulloo, 10000–11000', *Griffith journ. 1114 = distr. 1568* (K!; Iso: G-BOIS!, K!).

*A. **supinus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 51. 1868 [et l.c. 15(1): 82. 869. 1869]. – Syntypes: in alpe Kätschäl-Sähend, *Seidlitz* (P!); planta e seminibus a cl. C.A.Meyer in Caucaso lectis in horto Dorpatensi enata [verosim. in monte Kasbek sec. TRAUTVETTER (1878)], V.1838 a *Bunge* lecta. – Lectotype (designated here): planta e seminibus in hort. Dorpatensi enata, 1838, *Bunge* (P!; Iso: LE!).

*A. **surugensis*** Boiss. & Hausskn., in Boissier, Fl. Or. 2: 402. 1872. – Lectotype (designated here): Mesopotamia inter Bir et Surug, 5.5.1865, *Haussknecht 34* (G-BOIS!; Iso: JE!).

*A. **sutchuenensis*** Franch., Pl. Delav.: 160. 1889. – Lectotype (designated here): au bord du fleuve Bleu, à Che pa to près de Tschong Kin (Su tschuen), 18.4.1882, *Delavay 2294* (P!; Iso: P!).

*A. **tataricus*** Franch., Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat., sér. 2, 5: 239 [= Pl. Davidian. 1: 87]. 1883. – Lectotype (designated here): Mongolie, autour de Géhol, VII.1865, *David 2151* (P!; Iso: P!).

*A. **tauricola*** Boiss., Diagn. Pl. orient., ser. 2, 5: 86. 1856. – Lectotype (designated here): Taurus or., supra Bulgharmaden, 18.7.1855 *Balansa* (G-BOIS!; Iso: G!, G-BOIS!, K!).

*A. **tecti-mundi*** Freyn, Bull. Herb. Boiss., sér. 2, 4: 456. 1904. – Lectotype (designated here): Pamir, Kisil Krashim ad fl. Pamir-Daria, 3600 m, *Paulsen 1260* (C!; Iso: BRNM!, LE! fragm.).

*A. **tenuicaulis*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 23. 1868 [et l.c. 15(1): 28. 1869]. – Syntypes: prov. Sikkim pr. Lacker, Samdong, 7–9000', *Hooker*; in distr. Kumaon, 9000', *Strachey & Winterbottom*. – Lectotype (designated here): prov. Sikkim pr. Lacker, Samdong, 7–9000', *Hooker* (P!; Iso: G!, K!, L!, W!, P!).

*A. **tenuispinus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 44. 1868 [et l.c. 15(1): 70. 1869]. – Syntypes: in Caschmiria et Kunaur, *Jacquemont 1543*; *Jacquemont 1584* (= perhaps from Lari in Spiti or from "upper Kunawar", PARKER (1921), Cashemiria according to Bunge) (LE!, P!). – Lectotype (designated here): *Jacquemont 1543* (P!; Iso: LE!, P!).

*A. **tibetanus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 52. 1868 [et l.c. 15(1): 85. 1869]. – Syntypes: in Tibeto occ., 9–14000', *Thomson*; in regno Cabulico, near Schayuk river, *Griffith* (K!); et Kaleh Akrabbad, *Griffith* (G-BOIS!, K!). – Lectotype (designated here): in Tibeto occ., 9–14000', *Thomson* (P!; Iso: G!, G-BOIS!, GOET!, L!, LE!, MSB!, P!, STU!).

*A. **tomentosus*** Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 312. 1783. – Lectotype (designated here): Afrika, *Lippi* (comm. par Mr. Jussieu) (P-JUSS 15277!; Iso: P-LA! bad specimen).

*A. **tongolensis*** Ulbr., Bot. Jahrb. Syst. 50, Beibl. 110: 12. 1913. – Syntypes: Ta tsien lu, VII.–VIII.1894, *Soulié 2409* (P!); Tongolo, Tcheto, 10.7.1894, *Soulié 2523*; Tongolo, Olong che, 4.8.1894, *Soulié 2524* (B!, P!, W!). – Lectotype (designated here): *Soulié 2523* (P! with flowers and fruits; Iso: W!).

*A. **trachytrichus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 101. 1868 [et l.c. 15(1): 173. 1869]. – Lectotype (designated here): prope Ispir Armeniae, 7.7.1862, *Bourgeau 216* (sub *A. onobrychoidem*) (P!; Iso: G-BOIS!, JE!, K, P!). Note: The statement in DAVIS (1970) of a holotype in G-BOIS is erroneous!

*A. **tragacanthoides*** Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 316. 1783. – Syntypes: "Astragalus orientalis acaulos, flore luteo", *Tournefort 28*; Buxb. Cent. 3. p. 21. t. 38. f. 2; "Astragalus syriacus". Lob. Ic. 2. p. 79. – Lectotype (designated here): "Astragalus orientalis acaulos, flore luteo", *Tournefort 28* (P-TRF!; Iso: B-WILLD 14050!, P-LA!).

*A. **tschujensis*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 22. 1868 [et l.c. 15(1): 24. 1869]. – Lectotype (designated here): in lapidosis alpinis ad Tschujam, *Politoff* (P!; Iso: G!, LE!, P!).

*A. **ulachanensis*** Franch., Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat., sér. 2, 5: 239 [= Pl. Davidian. 1: 87]. 1883. – Lectotype (designated here): Mongolie, Oulachan, VIII.1864, *David 2862* (P!; Iso: P!).

*A. **umbellatus*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 24. 1868 [et l.c. 15(1): 29. 1869]. – Lectotype (designated here): insula Nowaja-Semlia ad sinum Kostin-schar, 11.8.1837, *Lehmann* (P!; Iso: LE!).

*A. **ustiurtensis*** Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. SaintPétersbourg 11(16): 102. 1868 [et l.c. 15(1): 179. 1869]. – Syntypes: nördl. Turcomanien bei Nowo-Alexandrowsk, 17.5.1840, *Lehmann*; Vorgebirge Airakli am kasp. Meer, an der Bucht Mertwoi-Kultuk, 11.5.1840, *Lehmann*. – Lectotype (designated here): in desertis Usturtensis sterilibus apricis, *Lehmann* (P! with flower dissection). Syntypes have been distributed as Reliqu. bot. Al. Lehmannii no. *338* (P!, W!).

A. variegatus Franch., Ann. Sci. Nat. Bot, sér. 6, 15: 259. 1883. – Lectotype (designated here): Djidjik, 22.6.1881, *Capus 326* (P!; Iso: P!).

A. vestitus Boiss. & Heldr., in Boissier, Diagn. Pl. orient., ser. 1, 9: 98. 1849. – Lectotype (designated here): mt. Karadagh Isauriae, 4500', 21.6.1845, *Heldreich 930* (G-BOIS!; Iso: BM!, G!, G-BOIS!, GOET!, K!, LE!, MSB!, P!, W!, WU!).

A. viridis Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 135. 1868 [et l.c. 15(1): 231. 1869]. – Syntypes: Persia bor.-occ., *Aucher 1374* (BM!, G!, P!); prope Nachitschewan, 31.5.1847, *Buhse* (LE!, P!); Armenia rossica, in valle Koschadara distr. Nachitschewan, *Szovits 271*. – Lectotype (designated here): *Szovits 271* (P!; Iso: G-BOIS!, LE!), more isotypes have been distributed as Reliqu. Szovitsianae no. *371* (L!, MSB!, P!).

A. xiphidium Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 25. 1868 [et l.c. 15(1): 218. 1869]. – Syntypes: in Somchetia, pr. Thaus et Ziewinth, *Szovits 121*; prope Elisabethpol, VI.1834, *Hohenacker* (G-BOIS!, LE!, MSB!, P!). – Lectotype (designated here): *Szovits 121* (P!; Iso: G-BOIS!, LE!, P!).

A. zanskarensis Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 43. 1868 [et l.c. 15(1): 67. 1869]. – Lectotype (designated here): Himalaya occidentali-borealis alpinis, prope Zanskar, 10–14000', *Thomson* (P!; Iso: CGE!, GOET!, K!, L!, M!, MSB!, W!). Note: The lecotypification by ALI (1961) was made only in the assumption that there is material at LE. In fact there are no type specimens in this herbarium.

References

AGERER-KIRCHHOFF, CH. & AGERER, R. 1977: Eine neue Sektion der Gattung *Astragalus* L.: *Laxiflori* Agerer-Kirchhoff. – Mitt. Bot. Staatssamml. München 13: 203–234.

ALI, S.I. 1961: Revision of the genus *Astragalus* L. from W. Pakistan and N.W. Himalayas – Biologia (Lahore) 7: 1–89.

BECHT, R. 1978: Revision der Sektion *Alopecuroidei* DC. der Gattung *Astragalus* L. – Phanerog. Monogr. 10: 1–227.

BUNGE, A. 1868–1869: *Astragali* Species Gerontogeae. Pars 2: Specierum enumeratio. – l.c. 15(1): 254 S.

DAVIS, P.H. (ed.) 1970: Flora of Turkey vol. 3. Edinburgh.

PALLAS, P. 1800–1802: Species *Astragalorum*. – 123 S. 100 Tafeln. Leipzig.

PARKER, R.N. 1921: N.W. Himalayan *Astragali* of the subgenus *Aegacantha*. Bull. Misc. Inform. 1921: 266–270

PODLECH, D. 1988: Revision von *Astragalus* L. sect. *Caprini* DC. (Leguminosae) – Mitt. Bot. Staatssamml. München 25: 1–924.

PODLECH, D. & SYTIN, A. 1996: Typification of Russian and some other species of *Astragalus* L. – Sendtnera 3: 149–176.

RUSSELL, A. 1756: The natural history of Aleppo, ed. 1. London.

TIETZ, S. 1988: Revision von *Astragalus* L. sect. *Campylanthus* Bunge, sect. *Microphysa* Bunge und sect. *Poterion* Bunge. – Mitt. Bot. Staatssamml. München 27: 135–380.

TRAUTVETTER, E.R. 1878: Plantas caspico-caucasica, a Dr. Radde et A. Becker anno 1876 lectas. – Trudy Imp. S.- Petersburgsk. Bot. Sada 5: 401–488.

WENNINGER, J. 1991: Revision von *Astragalus* L. sect. *Chlorostachys* Bunge, sect. *Phyllolobium* Bunge und sect. *Skythropos* Bunge (Leguminosae). – Mitt. Bot. Staatssamml. München 30: 1–196.

Prof. Dr. Dietrich Podlech, Institut für Systematische Botanik der Universität München, Menzinger Str. 67, D-80638 München, Deutschland.

Two new species of Astragalus L. sect. Dissitiflori DC. (Fabaceae) from Turkey

D. PODLECH & Z. AYTAÇ

Abstract:
PODLECH, D. & AYTAÇ, Z.: Two new species of Astragalus L. sect. Dissitiflori DC. (Fabaceae) from Turkey. – Sendtnera 5: 265–268. 1998. ISSN 0944–0178.

Two new species of the genus *Astragalus* sect. *Dissitiflori* are described from Turkey. They are compared with their closest relatives. Line drawings of floral parts are presented.

Zusammenfassung:
Zwei neue Arten von *Astragalus* sect. *Dissitiflori* aus der Türkei werden hier beschrieben. Sie werden mit ihren nächsten Verwandten verglichen. Strichzeichnungen der Blütenteile sind beigefügt.

Introduction

The main distribution area of sect. *Dissitiflori* (syn.: *Xiphidium* Bunge) is in central Asia, where the section contains more than 100 species (GONCHAROV et al. in KOMAROV 1965). 10 species of this section were previously known from Turkey (CHAMBERLAIN & MATTHEWS 1970) and 12 from Iran (GHAHREMAN et al. 1996). Because of the low number of specimens studied for the treatment of *Astragalus* in the Flora of Turkey (most of the species were known from the type specimen plus one further collection), the discovery of new species for sect. *Dissitiflori* was to be expected.

Astragalus nigrifructus Podlech & Aytaç, **spec. nov.**
Holotype: Turkey, C4 Konya, Eregli, Ivriz, 1200–1300 m, 22.6.1997, *Aytaç 7600* (GAZI!; Iso: MSB!).

Fig. 1a.

Differt ab *A. aucheri* Boiss. foliolis 15–20 mm longis (nec 10–15 mm longis), calycis dentibus 2–3 mm longis, subulatis (nec ad 2 mm longis, triangularibus), petalis albidis (nec purpureis), legumine pilis albis nigrisque obtecto (nec pilis mere albis).

Plantae suffruticosae, ad 30 cm altae. Stipulae 2,5–3 mm longae. Folia 5–7 cm longa. Foliola 3 juga, 15–20 mm longa et 1,5–2 mm lata, linearis. Pedunculi 13–19 mm mm longi, dense ap-

presse albo pilosi. Racemi laxi, 6–10 flori. Calyx 11–12 mm longus, dentibus 2–3 mm longis. Petala albida. Vexillum 19–21 mm longum. Alae 18–19 mm longae, lamina 7–7,5 mm longa et 4 mm lata. Carina 15–16 mm longa. Fructus linearis, 40–50 mm longus, curvatus.

Plants c. 30 cm tall, suffruticose, with woody, densely branched base, covered by ± symmetrically medifixed, warty, appressed hairs. Stems of the current year 7–10 mm long, ascending, very densely covered by white hairs of 0.5–0.8 mm length. Stipules brownish, 2.5–3 mm long, narrowl triangular, very shortly adnate to the petiole to nearly free, densely white hairy outside. Leaves 5–7 cm long; petiole 1.5–2 cm long, together with the rachis slender, rather densely hairy like the stem. Leaflets in mostly 3 pairs, remote, linear to linear-lanceolate, 15–20 × 1.5–2 mm, acutely tipped, densely furnished with white hairs 0.6–0.9 mm long. Peduncles 13–19 cm long, densely white hairy. Racemes loosely 6–10-flowered, in fruit somewhat elongated up to 8 cm long; axis white and black hairy. Bracts 1.5–2 mm long, narrowly ovate, acute, white and black hairy. Pedicels c. 1 mm long, predominantly black hairy. Calyx 11–12 mm long, tubular, obliquely gibbous at base, slightly obliquely cut at the orifice, densely covered by subappressed, mostly asymmetrically white hairs 0.8–1 mm long and with appressed somewhat shorter and symmetrically medifixed black hairs; teeth subulate, 2–3 mm long, hairy on inner side. Petals whitish. Standard 19–21 mm long; blade slightly upcurved in upper part, with unfolded margins, broadly ovate to nearly orbicular, 11 mm wide, deeply emarginate at the apex, ± angularly passing into the cuneate claw. Wings 18–19 mm long; blades obovate, obtuse at the apex, 7–7.5 × 4 mm; auricle very short; claw 11–12 mm long. Keel 15–16 mm long; blades obliquely obovate, with rectangularly curved lower edge and straight upper edge, subacute at the apex, 5.5 × 3 mm; auricle minute; claw 9.5–10.5 mm long. Staminal tube straightly cut. Ovary with a stipe c. 1 mm long, linear, appressed hairy; style thick, glabrous. Pods subsessile, spreading, linear, slightly upcurved, 40–50 mm long, c. 2 mm high and wide, ventrally carinate, dorsally grooved, acuminate at the apex with a slender beak 2–5 mm long; valves furnished with asymmetrically medifixed, nearly appressed white and black hairs. Seeds unknown.

The new species ic closely related to *A. aucheri* Boiss. from which it differs by longer leaflets and longer, subulate calyx teeth, by the whitish and not purplish petals. The pods are covered by white and black hairs, in *A. aucheri* only by white hairs.

Astragalus beypazaricus Podlech & *Aytaç*, **spec. nov.**

Holotype: Turkey, Ankara, 12 km from Beypazari to Nallihan, 600 m, 2.7.1997, *Aytaç 7610*, (GAZI; Iso: MSB).

Fig. 1b.

Differt ab *A. subuliformis* DC. (syn.: *A. subulatus* Pall., nom. illeg.) stipulis 1–1,5 (nec ca. 4 mm) longis, bracteis 1–1,5 (nec ca. 3 mm longis), calyce 7–10 mm (nec 10–12 mm) longo, fere mere albipiloso (Nec albi-nigripiloso), legumine ad 4 cm (nec 5–7 cm longo; ab *A. nigrifructuo* stipupulis et foliolis minoribus, foliis anguste ellipticis vel anguste obovatis (nec linearibus), petalis violaceis (nec albidis) et legumine breviore.

Plantae suffruticosae, ad 30 cm altae. Stipulae 1–2 mm longae. Folia 2–3 cm longa. Foliola 3–4 juga, 4–8 mm longa et 1–2 mm lata, anguste elliptica vel anguste obovata. Pedunculi 8–12 cm longi, dense appresse albi-pilosi. Racemi laxi, 8–13 flori. Calyx 7–10 mm longus, dentibus 1–2 mm longis. Petala violacaea. Vexillum ca. 21 mm longum. Alae ca. 18 mm longae, lamina 7 mm longa et 3.8 mm lata. Carina ca. 16 mm longa. Fructus linearis, 15–40 mm longus.

Plants c. 30 cm tall, suffruticose, with woody, densely branched base, covered by ± symmetrically medifixed, warty, appressed hairs. Stems of the current year 4–8 cm long, ascending, very densely covered by white hairs 0.5–0.8 mm long. Stipules brownish, 1–1,5 mm long, narrowly triangular, nearly free from petiole, densely white and black hairy outside. Leaves 2–3 cm long; petiole 0.4–0.5 cm long, together with the rachis slender, densely hairy like the stem. Leaflets in 3–4 pairs, remote, narrowly elliptic to narrowly obovate, 4–8 × 1–2 mm, acute to more rarely rounded at the apex, sparsely hairy on upper side, loosely to densely hairy on lower side, flat or somewhat infolded at the margins. Peduncles 8–12 cm long, sulcate, loosely furnished with white hairs. Racemes loosely 8–13 flowered, in fruit 2–8 cm long; axis at fruiting time sparsely hairy. Bracts 1–1.5 mm long, whitish, narrowly triangular, acute sparsely white and black hairy. Pedicels c. 2 mm long, white and black hairy, recurved, somewhat thickened at fruiting time. Bracteoles minute, 0.2–0.4 mm long, inserted in the upper part og the pedicel. Calyx 7–10 mm long, tubular, obliquely gibbous at the base, slightly obliquely cut at the orifice, loosely to rather densely covered by subappressed, mostly asymmetrically medifixed white hairs and sometimes also with few black hairs; teeth triangular, 1–1.5 mm long. Petals bluish-violet. Standard c. 21 mm long; blade slightly upcurved in the middle, obovate, c. 9 mm wide, deeply emarginate at the apex, slightly constricted below the middle, angularly passing into the claw. Wings c. 18 mm long; blades obovate, rounded at the apex, 7 × 3.8 mm; auricle c. 0.5 mm long, claw 11 mm long. Keel c. 16 mm long; blades obliquely elliptic-triangular, with broadly and rectangularly curved lower edge and nearly straight upper edge, subacute at the apex, 5.5 × 3 mm; auricle minute, claw c. 11 mm long. Staminaltube straightly cut. Ovary with a stipe c. 1.5 mm long, appressed hairy; style thick, glabrous. Pods with a stipe c. 3 mm long, spreading or slightly pendulous, linear, straight to slightly upcurved, 15–28 mm long, 2–2.5 mm high and wide, ventrally obtusely carinate, dorsally widely grooved, acuminate at the apex with a beak 2–2.5 mm long, bilocular; valves furnished with asymmetrically medifixed, subappressed white hairs up to 1 mm long and with distinctly shorter, nearly symmetrically medifixed black hairs. Seeds unknown.

Turkey. Ankara: 12 km from Beypazari to Nallihan, 600 m, 2.7.1997, *Aytaç 7616* (GAZI) – ibid., 26.5.1997, *Aytaç 7542* (GAZI).

A. beypazaricus is closely related to *A. subuliformis* DC. (syn.: *A. subulatus* Pall., nom. illeg.), but differs by shorter stipules and bracts. Moreover, the pods in this new species are much shorter than those of *A. subuliformis*. From *A. nigrifructus* it is distinguished by the nearly exclusively white hairy calyx, the shorter and wider leaflets which are only sparsely hairy on upper side, the presence of minute bracteoles, shorter calyx teeth and the bluish violet (not whitish) petals.

References

CHAMBERLAIN, D.F. & MATTHEWS, V.A. 1970: *Astragalus*. – In: DAVIS, P. (ed.): Flora of Turkey. Vol. 3. Edinburgh.

GHAHREMAN, A., MAASSOUMI, A. & PAKRAVAN, M. 1996: Notes on the genus *Astragalus* L. sect. *Xiphidium* Bunge in Iran. – Iran. J. Bot. 7: 4–50.

KOMAROV, V.L. (ed.) 1965: Flora of the URSS, vol. 12, engl. transl. Jerusalem.

Prof. Dietrich Podlech, Institut für Systematische Botanik der Universität München, Menzinger Str. 67, D-80638 München, Deutschland.

Z. Aytaç Gazi Üniversitesi, Fen-Edebiyet Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 06500 Teknikullar, Ankara, Türkiye.

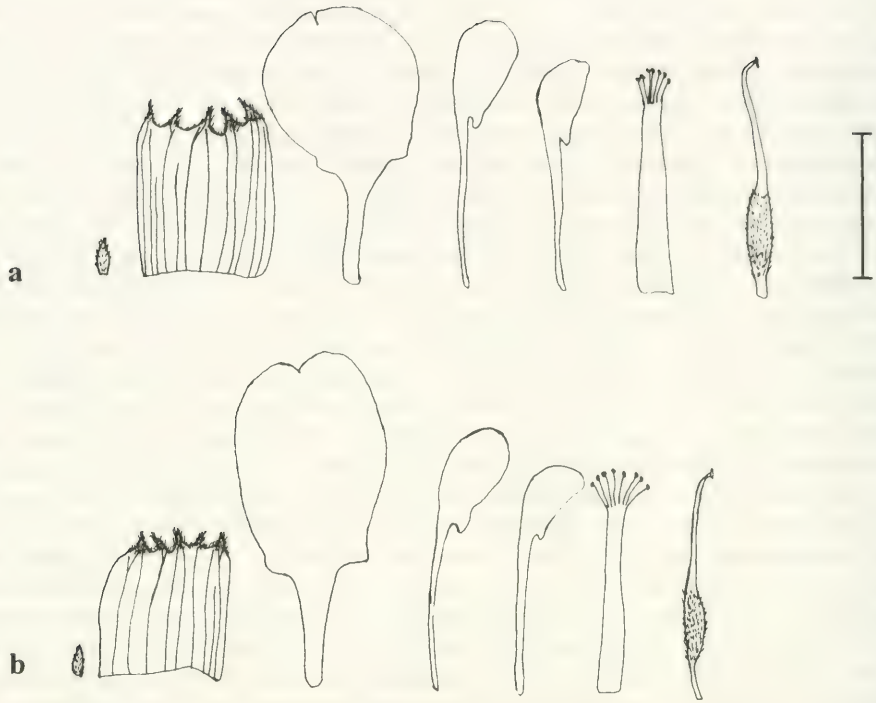


Fig. 1: Line drawing of floral parts of a: *A. nigrifructus* (*Aytaç 7600*, MSB) and b: *A. beypazaricus* (*Aytaç 7542*, MSB). From left to right: bract, calyx, standard, wing, keel, stamens, ovary. Scale bar: 1 cm.

Chromosomenzahlen von Hieracium (Compositae, Lactuceae) Teil 2

F. SCHUHWERK & W. LIPPERT

Zusammenfassung:
SCHUHWERK, F. & LIPPERT, W.: Chromosomenzahlen von Hieracium L. (Compositae, Lactuceae) Teil 2. – Sendtnera 5: 269–286. 1998. ISSN 0944–0178.

In dieser zweiten Folge über in München durchgeführte cytologische Studien an *Hieracium* werden 45 Sippen aus dem Mediterrangebiet behandelt. Die folgenden Taxa wurden cytologisch bisher noch nicht untersucht, bzw. es wurden von bisher publizierten abweichende Chromosomenzahlen festgestellt: *H. bracteolatum* 2n = 36, *H. calabrum* 2n = 27, *H. caucasicum* 2n = 36, *H. colmeiroanum* 2n = 27, *H. cordifolium* ssp. *eriocerinthe* 2n = 27, *H. cordifolium* ssp. *neocerinthe* 2n = 18, *H. dolopicum* 2n = 27, *H. eriobasis* 2n = 36, *H. erythrocarpum* 2n = 36, *H. flocculiferum* 2n = 18, *H. glaucinum* ssp. *cinerascens* 2n = 36, *H. heldreichii* 2n = 36, *H. jankae* 2n = 27, *H. laniferum* 2n = 27, *H. lawsonii* 2n = 27, *H. loeflingianum* 2n = 27, *H. macrodon* 2n = 36, *H. mixtum* 2n = 27, *H. psaridianum* 2n = 27, *H. pseudolympicum* 2n = 36, *H. rupicaprinum* 2n = 18, *H. sericophyllum* 2n = 36, *H. solidagineum* 2n = 27, *H. sparsum* s. l. 2n = 27, *H. tauschii* 2n = 54, *H. tommasinii* 2n = 36, *H. triadanum* 2n = 27, *H. waldsteinii* 2n = 18, *H. waldsteinii* ssp. *baldaccianum* 2n = 36, *H. waldsteinii* ssp. *plumulosum* 2n = 27, *H. wettsteinianum* 2n = 36. *H. gallurense* Arrigoni wird mit *H. racemosum* ssp. *crinitum* synonymisiert. In Übereinstimmung mit bisherigen Ergebnissen erwiesen sich die untersuchten Vertreter des Subgenus *Pilosella*, teilweise auch innerhalb derselben Art, als cytologisch sehr divers. Bei den von uns untersuchten Sippen des Subgenus *Hieracium* waren die Herkünfte vom Balkan überwiegend tri- und tetraploid. Auf der Iberischen Halbinsel dagegen sind Diploide deutlich häufiger, während Tetraploide nach unseren Untersuchungen fehlen. Weiterhin wurden auch Veränderungen der Pflanzen in Kultur untersucht. Größere Verschiebungen finden sich hierbei in der quantitativen Indumentverteilung an den Hüllen, in der Färbung der Drüsen(schäfte) und Hüllschuppen, in der Wuchsform der Pflanzen und in der Konsistenz der Blätter. Die Konsequenzen dieser Variabilität einzelner Merkmalskomplexe werden diskutiert.

Abstract:
In this second part of current studies on the cytology of *Hieracium* 45 taxa from the Mediterranean area dealt with. Following have either not been investigated cytologically before or chromosome numbers differing from previous reports are stated: *H. bracteolatum* 2n = 36, *H. calabrum* 2n = 27, *H. caucasicum* 2n = 36, *H. colmeiroanum* 2n = 27, *H. cordifolium* ssp. *eriocerinthe* 2n = 27, *H. cordifolium* ssp. *neocerinthe* 2n = 18, *H. dolopicum* 2n = 27, *H. eriobasis* 2n = 36, *H. erythrocarpum* 2n = 36, *H. flocculiferum* 2n = 18, *H. glaucinum* ssp. *cinerascens* 2n = 36, *H. heldreichii* 2n = 36, *H. jankae* 2n = 27, *H. laniferum* 2n = 27, *H. lawsonii* 2n = 27, *H. loeflingianum* 2n = 27, *H. macrodon* 2n = 36, *H. mixtum* 2n = 27, *H. psaridianum* 2n = 27, *H. pseudolympicum* 2n = 36, *H. rupicaprinum* 2n = 18, *H. sericophyllum* 2n = 36, *H. solidagineum* 2n = 27, *H. sparsum* s. l. 2n = 27, *H.*

tauschii 2n = 54, *H. tommasinii* 2n = 36, *H. triadanum* 2n = 27, *H. waldsteinii* 2n = 18, *H. waldsteinii* ssp. *baldaccianum* 2n = 36, *H. waldsteinii* ssp. *plumulosum* 2n = 27, *H. wettsteinianum* 2n = 36. *H. gallurense* Arrigoni is synonymized with *H. racemosum* ssp. *crinitum*. According to data published before the taxa of subgen. *Pilosella* studied by us were stated to be cytologically very diverse, in some cases even within one species. Most representatives of subgen. *Hieracium* from the Balcan Peninsula are shown to be chiefly triploid and tetraploid, whereas those from the Iberian Peninsula are predominantly diploids and tetraploids are lacking. Furthermore, the variability of plants under cultivation was investigated. Modifications have been observed in the amount of involucral indument, in the pigmentation of the lower parts of glandular hairs and of involucral bracts, in the shape of the plants and in the consistency of the leaves. Conclusions drawn from this kind of variation in some characters are discussed.

Einleitung

Die Notwendigkeit breitgestreuter cytologischer Untersuchungen bei *Hieracium* ergibt sich aus der cytologischen Vielfalt zumindest der mittel- und südeuropäischen Vertreter dieser Gattung sowie aus der Möglichkeit, aus den Chromosomenzahlen Rückschlüsse auf die Sippenstruktur und das Fortpflanzungsverhalten zu ziehen (S. & E. BRÄUTIGAM 1996). In der vorliegenden Arbeit werden teilweise noch durch Merxmüller untersuchte Aufsammlungen, teils Ergebnisse der von uns fortgeführten Untersuchungen vorgestellt. Es werden Sippen der beiden eurasischen Subgenera *Pilosella* und *Hieracium* überwiegend aus Südeuropa behandelt.

Material und Methoden

Die teils lebend gesammelten, teils aus ausgesäten Achänen gewonnenen Pflanzen wurden in kleinen Töpfen (7 cm) im ungeheizten Gewächshaus kultiviert. Nach der Entnahme von Wurzelspitzen wurden die Pflanzen in größere Töpfe (10–14 cm) umgetopft und anfangs im Gewächshaus, später im Freiland in Erde eingesenkt weiterkultiviert.

Die Zählungen wurden an Wurzelspitzen vorgenommen. Ca. 0,2–0,5 cm lange Wurzelspitzen wurden 2–3 Stunden in wässriger Lösung von 0,002 mol Hydroxychinolin vorbehandelt. Nach 15 Minuten Hydrolyse in 1n HCl bei 60 °C folgte die Färbung mit Orcein-Eisessig und die Anfertigung von Quetschpräparaten.

Hauptteil

1. Allgemeine Ergebnisse

Die hier untersuchten Sippen des Subgenus *Pilosella* erwiesen sich als cytologisch divers; das heißt es wurden Sippen in allen Ploidiestufen von der di- bis zur hexaploiden Stufe nachgewiesen. Dies stimmt überein mit Ergebnissen aus Zentral-Europa (zum Beispiel Bayern, SCHUHWERK & LIPPERT 1997). Bemerkenswert ist die Beobachtung von zwei B-Chromosomen bei diploidem *H. castellanum*.

Beim Subgenus *Hieracium* ließen sich in geringerem Maß diploide Sippen nachweisen als dies für die mediterranen Refugialgebiete vermutet worden war. Die Mehrzahl der Zählungen wies triploide Sippen aus. Seltener als beim Subgenus *Pilosella* konnten Arten in mehreren verschiedenen Ploidiestufen nachgewiesen werden. Nur *H. bracteolatum* kam sogar am gleichen Fundort in der tri- und der tetraploiden Stufe vor. Sowohl nach den hier vorgelegten Ergebnissen, als auch bei Auswertung aller bisher für *Hieracium* publizierten Chromosomen-

zählungen (SCHUHWERK 1996) unterscheiden sich allerdings die Sippen der Balkan-Halbinsel deutlich von denen der Iberischen Halbinsel (s. Abb. 1). Auf dem Balkan sind diploide Sippen selten (5 % der hier untersuchten Taxa), während Tetraploide mit einem nennenswerten Anteil von mehr als der Hälfte (55 %) auftreten. Auf der Iberischen Halbinsel dagegen sind Diploide deutlich häufiger (24 %), während Tetraploide nach den bisherigen Ergebnissen dort fehlen. Diese nicht auf bestimmte Verwandtschaftskreise beschränkte unterschiedliche Ploidiestufen-Verteilung sollte weiter beachtet werden. Sie erklärt teilweise die größeren taxonomischen Probleme bei *Hieracium* auf der Iberischen Halbinsel.

2. Veränderungen in Kultur

Auch bei den hier untersuchten Sippen erwies sich eine Reihe von Merkmalen beim Vergleich zwischen den Wildaufsammlungen und den kultivierten Pflanzen, teilweise auch bei den in verschiedenen Jahren kultivierten Pflanzen als recht variabel.

H. jankae und *H. racemosum* variierten in ihrem Gesamthabitus; bei *H. symphytifolium* waren die Sommerpflanzen phyllopod, die Herbstpflanzen dagegen hypophyllopod. Die Blattformen erwiesen sich bei mehreren Arten in teilweise unterschiedlichem Ausmaß als variabel, z.B. bei *H. heldreichii, H. mixtum, H. racemosum* ssp. *crinitum*. Bei *H. glaucinum* und bei *H. murorum* war auch die Zähnung des Blatt-Spreitenrandes und des Blattstiels in den verschiedenen Jahren sehr unterschiedlich ausgebildet. Die Fleckung der Laubblätter war bei *H. bracteolatum* und dem mutmaßlich damit verwandten *H. triadanum* bei den Wildpflanzen bzw. bei im Freiland kultivierten Pflanzen deutlicher als bei im Gewächshaus kultivierten. Bei *H. glaucinum* und bei *H. racemosum* ssp. *crinitum* fehlte sie bei den kultivierten Pflanzen der verschiedenen Jahre oder war deutlich ausgeprägt. Bei der letztgenannten Sippe war auch die Blattfarbe variabel: lauchgrün, normal oder dunkel grün.

Die Mengenanteile des Induments der Blätter hängen offensichtlich stark von der Wasserversorgung der Pflanzen ab. Die Sternhaarbekleidung der Blätter nimmt in Kultur in aller Regel ab, während bei den einfachen Haaren auch eine Zunahme der Haarmenge beobachtet wurde. Die bei *H. waldsteinii* ssp. *plumulosum* beobachteten Veränderungen stellen wohl einen Sonderfall dar: Vermutlich weil die Wildaufsammlung von H-10 aus einer Schlucht stammt, sind bei ihr im Vergleich zur kultivierten Pflanze die Blätter größer, grünlich grau statt grauweißlich und haben oberseits die Tendenz, zu verkahlen statt beiderseits gleich dichtem Haarfilz. Bei plumosen oder subplumosen Haaren kann die Länge der Fiederstrahlen der einzelnen Haare von Jahr zu Jahr etwas variieren.

Bei *H. glaucinum* wie auch bei *H. jankae* und *H. racemosum* erwies sich auch der Korbstandsbau als in Kultur variabel. Bei *H. heldreichii* schwankte die Größe der Hüllen in den einzelnen Jahren zwischen 12 und 16 mm. Der Indumentbesatz der Hüllen ist bei kultivierten Pflanzen oft stärker als bei den entsprechenden Wildaufsammlungen; zum Teil variiert er bei den kultivierten Belegen aus verschiedenen Jahren. Bei nur geringem Indument-Besatz kann diese Variabilität auch das Fehlen eines Indumenttyps einschließen. Die Rotfärbung von Hüllschuppenspitzen bzw. Ligulae ist teilweise ebenfalls kulturabhängig. Bei *H. symphytifolium* war auch die Fransung der Grubenränder im Korbboden bei Belegen aus verschiedenen Jahren unterschiedlich ausgeprägt.

Nach diesen eher nebenbei gemachten Beobachtungen sind also viele Merkmale bzw. Merkmalskomplexe modifikativ beeinflußbar. Diese Modifikabilität wird in gewissem Ausmaß auch Pflanzen unterschiedlicher Wildstandorte betreffen. Manche sehr feinen Merkmalsdifferenzierungen wie etwa hinsichtlich der Quantität des Indumentbesatzes dürften daher überflüssig sein. Zu folgern ist aus diesen Beobachtungen auch, daß manche der früher unterschiedenen Taxa erst nach Beobachtung ihrer Variabilität in der Kultur zu klären sein werden.

3. Einzelergebnisse

Vorbemerkungen zur Art der Darstellung:

Alle zitierten Belege sind im Herbarium der Botanischen Staatssammlung München (M) niedergelegt. Falls eine Pflanze nur lebend gesammelt wurde, ohne daß gleichzeitig ein Herbarbeleg der Wildaufsammlung vorhanden ist, wird dies vermerkt. Alle Pflanzen wurden im Botanischen Garten München kultiviert (betreut von A. Hartmann). Nach der Kultur-Nummer zitierte Belege stammen von diesen kultivierten Pflanzen. Um die Fundortsangaben etwas zu kürzen, steht bei mehreren Aufsammlungen innerhalb derselben Art ein "–" für die Wiederholung gleichlautender Angaben (wie Regierungsbezirk, Landkreis u. ä.) der zuvor genannten Aufsammlung. Die Chromosomenzahlen wurden für jede getrennt aufgeführte Kultur-Nummer getrennt festgestellt.

Vor einer Klärung von Biologie und Systematik scheint es uns sinnvoll, *Hieracium* -Taxa in Sammelarten („species collectivae", „aggregate" oder „capital species") zusammenzufassen, also der sog. mitteleuropäischen Tradition zu folgen. In der Benennung der Sippen folgen wir in der Regel den Bearbeitungen ZAHNs (im „Pflanzenreich" 1921–1923 - bzw. in der „Synopsis" - 1922–1938). Nach den Nomenklaturregeln notwendige Änderungen übernehmen wir nur, wenn sie durch die Untersuchung von Typus-Belegen bestätigt werden konnten. Bisher für *Hieracium* veröffentlichte Chromosomenzählungen wurden den bekannten Indices entnommen (zusammengestellt bei SCHUHWERK 1996).

Subgenus *Pilosella* (Hill) Gray

Hieracium bauhini Schult. **grex *magyaricum*** (Nägeli & Peter) Zahn

Die beiden untersuchten Aufsammlungen lassen sich keiner der bei Zahn unterschiedenen Unterarten zuordnen; am ehesten in Frage kommen die ssp. *filiferum* (Tausch) Zahn (Nr. 90-13, Blätter schmal) und ssp. *magyaricum* (Nägeli & Peter) K. Maly (Nr. H-114, Blätter breiter, Korbstiele regelmäßig drüsig). Innerhalb der Sammelart war die hexaploide Stufe bisher nur an bayerischem Material der ssp. *bauhini* nachgewiesen worden (SCHUHWERK & LIPPERT 1997).

2n = 36

Jugoslawien. Crna Gora: 16 km östlich Ivangrad, Wiesenhang über dem Paß Lokve, 1450 m ü. NN, 1.7.1981, *Erben V-23* z. T.; Kultur-Nr. H-114, Herbarbelege vom Sommer 1984.

2n = 54

Makedonien. Ohridsee, Galicica, zwischen km 20 und 21 an der Straße zwischen Trpezjca und Otesevo, UTM DL so, 40°58'N, 20°48'E, 880 m ü. NN, Straßenrand, 7.7.1988, *Gottschlich 10597*; Kultur-Nr. 90-13, Herbarbelege vom Juli 1991.

Hieracium caespitosum Dumort. ssp. ***brevipilum*** (Nägeli & Peter) P.D.Sell

Unsere vier Zählungen stimmen mit der von SKALINSKA & KUBIÉN (1972, als ssp. *silvicolum* Zahn) publizierten überein. Die Belege sind untereinander sehr einheitlich; die Aufsammlung *Lippert 20716* weist allerdings (bei den kultivierten Pflanzen etwas schwächer) rotspitzige Ligulae auf.

2n = 18

Griechenland. Makedhonia: Nomos Serres, Ori Vrondous, Balta-Tsairi im Gebiet von Lailas, 1460 m ü. NN, Granit, 22.6.1985, *Lippert 20716* = Kultur-Nr., Herbarbeleg vom Juli 1988. – Gleicher Fundort und Datum, *Lippert 20720* = Kultur-Nr.; Herbarbeleg vom Juli 1988. – Lailas (Ali Babás), Felsspalten der Gipfelregion, 1985, *Erben*; Kultur-Nr. 2278, Herbarbeleg vom Juli 1988. – Nomos Kozani, Pieria-Gebirge, Katsaradika-Wiesen an der Straße von Kataphygi zum Flámbouron, 1500–1700 m ü. NN; Sumpfwiesen und Trockenhänge, Granit, 27.6.1985, *Lippert 21013* = Kultur-Nr., Herbarbeleg vom Juli 1988.

Hieracium calabrum Nägeli & Peter

Die Aufsammlung aus der Nachbarschaft des locus classicus erwies sich als triploid. Die Art, deren Chromosomenzahl bisher unbekannt war, könnte daher zumindest kleinräumig fixiert sein. Ihre Synonymisierung durch SELL & WEST (1976: 371) mit *H. fulvisetum* Bertol., das als Bastard aufgefaßt wird, ist zumindest nach von Merxmüller und Lippert in unmittelbarer Nähe später gesammelten Belegen (*Merxmüller 23741a*) nicht gerechtfertigt. Nach den Beschreibungen steht *H. calabrum* eher die auf Korsika beschränkte *H. pseudopilosellinum* Zahn äußerst nahe. Am gleichen Fundort später gesammelte, nicht kultivierte Belege (*Merxmüller 23759*) unterscheiden sich von den kultivierten durch schwarze statt gelbe Drüsen an den Korbstielen. Bei den kultivierten Belegen der verschiedenen Jahre ist die Dichte des Sternhaarbesatzes auf den Blattunterseiten recht unterschiedlich, das Hüllen-Indument aber ± konstant.

2n = 27

Italien. Calabria: Prov. Cosenza, Mte. Pollino, Umgebung des Col di Dragonet, ca. 1200 m ü. NN, 12.8.1965, *Merxmüller & Grau*; Kultur-Nr. H-14, Herbarbelege vom Sommer 1966, 1968, 1969 und 1973.

Hieracium castellanum Boiss. & Reuter

Die nachfolgend mitgeteilten, von Grau ermittelten Chromosomenzahlen stimmen mit den bisher publizierten überein; erstmals wurden bei einer Aufsammlung 2 B-Chromosomen beobachtet. Morphologisch war diese allerdings identisch mit Nr. H-3 (2n = 18, Sierra del Moncayo, bereits publiziert bei MERXMÜLLER 1975) und kann wie diese als var. *pilosum* Scheele bezeichnet werden. Die beiden anderen Aufsammlungen, H-52 und H-53, können mit Zahn zur var. *glandulosum* Scheele gestellt werden.

In Kultur werden die bei Wildaufsammlungen auf den jüngeren Grund- und den Ausläuferblättern regelmäßig und dicht vorhandenen Sternhaare teilweise nur noch spärlich gebildet. Bei Nr. H-52 sind bei der Wildaufsammlung die Hüllschuppenspitzen bis fast zur Mitte, bei den im Gewächshaus kultivierten Pflanzen dagegen nur im obersten Fünftel (schwächer) rot überlaufen.

2n = 18

Spanien. Prov. Zamora: Hochflächen der Sierra Segundera östlich Porto (Montes Universales), 17.8.1974, *Merxmüller 29463 & Lippert*; Kultur-Nr. H-52, Herbarbelege vom Sommer 1974 und 1976. – Prov. Soria: Puerto Sta. Inés östlich des Pico Urbión, 1974, *Merxmüller & Lippert*; Kultur-Nr. H-53, Herbarbeleg vom Juli 1976.

2n = 18 + 2B

– Prov. Segovia: Montes Carpetanos westlich Riaza, ca. 1100 m ü. NN, sandige Wiesen, 30.5. 1971, *Merxmüller 27446 & Gleisner*; Kultur-Nr. H-5, Herbarbelege von 1971, 1973, 1975 und 1978.

Hieracium caucasicum Nägeli & Peter

Die hier festgestellte Chromosomenzahl bestätigt die bisher veröffentlichten Zählungen von *Hieracium procerum* Fr. s.l. (tetraploid, CHOUKSANOVA et al. 1968; ASTANOVA 1989), in das die Sippe von SELL & WEST (1975: 756, als *Pilosella echioides* ssp. *procera*) einbezogen wird. Die Aufsammlung von Buttler, der auch die Chromosomenzahl feststellte, weicht von den Beschreibungen von *H. caucasicum* etwas ab durch große (10–12 mm lange), an der Basis breit kugelige Hüllen und spärliche Drüsen nicht nur an den Spitzen, sondern auch der Basis der Hüllschuppen und vereinzelt an den Korbstielen.

2n = 36

Türkei. Kayseri: Ali dagi, Osthang oberhalb Resadiye köyü, (B 5), 1710 m ü. NN, felsige Stelle in der Steppe, 8.7.1969, *Buttler 13880* (nur Achänen); Kultur-Nr. 13880a, Herbarbelege vom 9.7.1976.

Hieracium cymosum L.

Die pentaploide Stufe war bisher nur von mitteleuropäischem Material der ssp. *nestleri* Nägeli & Peter bekannt (SCHUHWERK & LIPPERT 1997). Von dieser Sippe unterscheiden sich Belege der Nr. H-103 nur durch reduzierte Stengelblätter und besonders an den Korbstielen längere Drüsen. Berechtigung und Abgrenzung besonders der von Zahn auf der Balkanhalbinsel innerhalb der grex *cymosum*, zu der die untersuchten Aufsammlungen gehören, unterschiedenen Sippen, die BUTTLER (1991) provisorisch zu einer breiten ssp. *cymosum* zusammenfaßt, sind jedoch noch völlig ungeklärt. So unterscheidet sich ein Beleg der Nr. 2467 von typischer ssp. *cymosum* nur durch recht schmale Blätter und kräftigere Drüsen an den Hüllschuppenspitzen. Die ssp. *cymosum* wird von BUTTLER (1991) für Nordgriechenland nur bis 1500 m ü. NN. genannt.

2n = 18

Griechenland. Makhedonia: Nom. Drama, Rhodópe, Bergkamm im Urwaldgebiet ca. 12 km nördl. der Forststation „Zagradenia Frakta" (ca. 106 km nordöstlich Drama), ca. 1840 m. ü. NN, Waldrand, 13.6.1987, *Erben*; Kultur-Nr. 2467, Herbarbeleg vom Juli 1988.

2n = 45

Makedonien. Südwestlich Gostivar, Bistra planina, Wiesenhänge westlich Mavrovo, ca. 1950 m ü. NN, 22.6.1980, *Erben V-11*; Kultur-Nr. H-103, Herbarbelege vom Sommer 1982 und 1984 (det. Merxmüller: ssp. *samoboricum* Nägeli & Peter).

Hieracium hoppeanum Schult.

Die infraspezifische Gliederung dieser Art scheint vor allem auf der Balkanhalbinsel noch unklar. Die hier behandelten Sippen werden von Gottschlich (in KARAGIANNAKIDOU & RAUS 1996) neuerdings als *H. macranthum* (Ten.) Ten. von *H. hoppeanum* abgetrennt und in die ssp. *macranthum* mit behaarten und die ssp. *testimoniale* mit haarlosen Hüllen aufgeteilt. BUTTLER (1991) unterscheidet ebenfalls nur diese beiden Sippen, beläßt sie mit zwei weiteren Unterarten jedoch bei *H. hoppeanum*. Für balkanische Herkünfte der Art wurde bisher nur die diploide Stufe mitgeteilt (BUTTLER 1991), was hier einmal mehr bestätigt wird. Die Belege von Nr. H-113, von Merxmüller als ssp. *polyadenioides* Zahn bestimmt, unterscheiden sich von ssp. *testimoniale* nur durch reichlichere, an der Basis etwas kräftigere Drüsen an der Hülle und gelbe statt schwarze Drüsen im oberen Teil des Schaftes. Eine aus der gleichen Lebendaufsammlung kultivierte Pflanze (ebenfalls 2n = 18, zwei Zählungen, Kultur-Nr. H-111, Herbarbeleg vom Juli 1982) unterscheidet sich von H-113 durch lanzettliche statt ovale Blätter, zarte Haare an den basalen und mittleren Hüllschuppen (wie sie auch bei kultivierten Exemplaren der südbayerischen ssp. *testimoniale* auftreten, deren Hüllen normalerweise haarlos sind), sowie etwas schmalere Hüllschuppen mit etwas kürzeren Drüsen. Von Merxmüller wurde sie als *H. hypeuryum* Peter ssp. *simonovicii* Zahn bestimmt. In Kultur sind die Haarmengen an der Hülle bei beiden Aufsammlungen von H-104 etwas unterschiedlich; bei geringer behaarten Hüllen sind die zarten, gelben, fast im Haarfilz versteckten Drüsen besser sichtbar.

2n = 18

Hieracium hoppeanum Schult. ssp. ***testimoniale*** Nägeli ex Peter

Makedonien. Südlich Gostivar, Waldwiese in der Nähe der Vardarquellen, ca. 1650 m ü. NN, 30.6.1980, *Erben V-21* z.T.; Kultur-Nr. H-113, Herbarbelege vom Sommer 1982 und 1984.

Hieracium hoppeanum Schult. ssp. ***pilisquamum*** Nägeli & Peter

– südlich Skopje, Kitka, ca. 1550 m ü. NN, Geröllhang, 28.6.1980, *Erben V-18*; Kultur-Nr. H-104, Herbarbelege vom Sommer 1981 und 1984.

Hieracium pseudopilosella Ten.

Zwei Zählungen der ssp. *atlantis* Zahn, die die bereits von GALLAND (1988) und VOGT & OBERPRIELER (1993) festgestellte tetraploide Chromosomenzahl bestätigen, seien hier nach-

getragen, da sie bei MERXMÜLLER (1975) nur beiläufig erwähnt sind.

2n = 36

Marokko. Prov. Khenifra: Mittlerer Atlas zwischen Kasba Tadla und Midelt, 3 km südl. Aguel Baghane, 1500 m ü. NN, 17.4.1967, *Merxmüller & Oberwinkler*; Kultur-Nr. H-12, Herbarbelege vom Sommer 1968 und 1969. – Prov. Marrakech: Hoher Atlas, Tizi-n-Tichka, ca. 2000 m ü. NN, 16.4.1967, *Merxmüller & Oberwinkler;* Kultur-Nr. H-13, Herbarbelege vom Sommer 1968 und 1969.

Hieracium tauschii Zahn ssp. ***atticum*** (Nyman) Zahn (= *H. densiflorum* Tausch)

Die Intensität der Behaarung ist bei den verschiedenen Belegen auch innerhalb einer Aufsammlung im vegetativen Bereich wie an der Hülle sehr unterschiedlich, sodaß auf einzelne Belege auch die Beschreibung der ssp. *pentelici* Zahn zutrifft. Die von Grau ermittelte hexaploide Chromosomenzahl war für die Sammelart bisher noch nicht bekannt.

2n = 54

Griechenland. Peloponnisos: Prov. Messenia, Taíyetos, Ayios Elias, 1200–1400 m ü. NN, 1973, *Grau* (Taygetos 7); Kultur-Nr. H-26, Herbarbelege vom Sommer 1974 und 1975. – gleicher Fundort, gleiche Daten, 1500 m ü. NN, (Taygetos 2); Kultur-Nr. H-27, Herbarbelege vom Sommer 1974 und 1975. – gleicher Fundort, gleiche Daten, 1200–1400 m ü. NN (Taygetos 5); Kultur-Nr. H-31, Herbarbelege vom Sommer 1974 und 1975.

Subgenus *Hieracium*

Hieracium amplexicaule L. ssp. ***amplexicaule***

Unsere Zählung bestätigt die bisher von spanischem Material dieser Sippe publizierten Ergebnisse.

2n = 27

Spanien. Prov. Lerida: Pyrenäen, Vall d'Aran, Hänge im Torrent de Barrangueta, Silikat, 1850–2150 m ü. NN, 1988, *Vogt & Prem 7335*; Kultur-Nr. 2580 und 95/2580, Herbarbelege (7) vom 16.7.1996 und vom Sommer 1997.

Hieracium bracteolatum Sibth. & Sm. ssp. ***reinholdii*** (Heldr. & Sart.) Zahn

Die bei MERXMÜLLER (1975) ohne genauere Daten bereits erwähnte Chromosomenzahl bestätigt die von STRID & FRANZÉN (1981) publizierte Zählung; in der tetraploiden Stufe war die Art bisher noch nicht nachgewiesen. Die Hüllschuppen sind bei der Wildaufsammlung oft kahl, bei den kultivierten Belegen spärlich mit Drüsen und sehr spärlich mit Haaren besetzt. Die Blattfleckung hingegen ist bei der Wildaufsammlung deutlicher. Nr. H-1 ist mit kurzen Korbstielen und demzufolge schmal zylindrischem Korbstand zu var. *subreinholdii* Zahn zu stellen, H-204 mit langen Stielen und pyramidalem Korbstand dagegen zu var. *reinholdii*. Die in derselben Wildaufsammlung gefundenen tetraploiden Pflanzen (H-204A) haben stärker behaarte Hüllen, die triploiden (H-204B) dagegen fast haarlose aber reicherdrüsige.

2n = 27

Griechenland. Sterea Ellas: Prov. Attika, Párnis, *Abies cephalonica*-Wald bei Hagia Trias, 1100 m ü. NN, 23.9.1971, *Merxmüller 27309*; Kultur-Nr. H-1, Herbarbelege vom 13.8.1973. – Prov. Fokis/Fthiotis, Vardhousia bei Ag. Athanasios, 1981, *Erben*; Kultur-Nr. H-204B, Herbarbeleg vom Sommer 1984.

2n = 36

– Prov. Fokis/Fthiotis, Vardhousia bei Ag. Athanasios, 1981, *Erben*; Kultur-Nr. H-204A, Herbarbeleg vom Sommer 1984.

Hieracium cincinnatum Fr. cf. ssp. ***syreistschikovii*** Zahn (= *H. syreistschikovii* (Zahn) Juxip)

Für die Sammelart *H. cincinnatum* teilte NAZAROVA (1984) die gleiche Chromosomenzahl mit. Der kultivierte Beleg weicht etwas von der Beschreibung dieser Sippe in SELL & WEST (1975) ab durch relativ spärliche und kurze Stengelbehaarung, wenige Mikrodrüsen an den Rändern der Stengelblätter, haarlose Korbstiele, 15–16 mm lange Hüllen mit bis zur Spitze dicht mit Sternhaaren besetzten Hüllschuppen, deren Behaarung nur 2–3 mm lang ist. Ein Teil dieser Merkmale weist auf *H. olympicum* Boiss., an dessen locus classicus die Sippe gesammelt wurde.

2n = 36

Türkei. Bursa: Ulu Dag, unterhalb Kirazli Yala, A 2 (A), 1300 m ü. NN, Föhrenwald, 30.7. 1988, *Nydegger 43912*, det. G. Gottschlich (n° 9944); Kultur-Nr. 90-4, Herbarbelege (5) vom Juli 1993.

Hieracium colmeiroanum Arv.-Touv. & Gaut. ssp. ***colmeiroanum***

Die Chromosomenzahl der Art war bisher unbekannt. In Kultur nimmt (bei Nr. H-50) die Zahl der Haare an den Hüllschuppen zu.

2n = 27

Frankreich. Pyrénées Atlantiques: An der Straße Oloron - Ste. Marie - Jaca, 1–0,5 km nördlich des Col de Somport, 14.8.1974, *Merxmüller 29358 & Lippert*; Kultur-Nr. H-50, Herbarbelege vom Sommer 1976.

Spanien. Prov. Oviedo: Puerto de Tarna, 1000 m ü. NN, 1979, *Grau*; Kultur-Nr. H-100, Herbarbelege vom Sommer 1981 und 1984.

Hieracium cordifolium Lap. ssp. ***eriocerinthe*** (Fr.) Zahn

Die Chromosomenzahl der Sammelart war bisher unbekannt. Für die Unterart etwas ungewöhnlich ist nach de Retz (in schedis, M) die Entwicklung vereinzelter Haare an einigen Hüllen der Wildaufsammlung (die in Kultur allerdings unterbleibt) und die bis zu drei Stengelblätter (bei der Wildaufsammlung, an kultivierten Pflanzen ist das dritte oberste schon sehr reduziert). In Kultur ist die Behaarung der Blätter meist etwas stärker und krauser.

2n = 27

Frankreich. Htes Pyrénées: An der Straße N 129 kurz unterhalb Tramezaygues, 910 m ü. NN, Kalkfelswand, 30.7.1971, *Merxmüller 27044 & Zollitsch*; Kultur-Nr. H-75, Herbarbelege vom Sommer 1979, 1981 und 1982.

Hieracium cordifolium Lap. ssp. ***neocerinthe*** (Fr.) Zahn

Die mit ssp. *neocerinthe* zusammengefaßten Unterarten wurden alle aus der gleichen Gegend beschrieben und sind als möglicherweise diploid von zweifelhaftem Wert (Notiz von Merxmüller). Die beiden nachfolgend genannten Aufsammlungen unterscheiden sich etwas in der Behaarung der Blätter und der Länge des schwarzen Fußteils an den Drüsen der Hüllschuppen.

2n = 18

Spanien. Prov. Gerona: Sierra de Grau, Santuario de Nuestra Señora del Monte, ca. 25 km nördlich Bañolas, ca. 1000 m ü. NN, Kalk, 1975, *Grau*; Kultur-Nr. H-54, Herbarbelege vom Sommer 1976, 1978 und 1984. – Prov. Barcelona: Castellar de Nuch, 34 km nordwestlich Ripoll auf der Nebenstraße nach Puigcerda, 1975, *Grau*; Kultur-Nr. H-57, Herbarbelege vom Sommer 1976 und 1978.

Hieracium dolopicum Freyn & Sint.

Von BUTTLER (1991) wird die Art mit anderen zusammen in ein weit gefaßtes, sehr variables *H. pannosum* Boiss. einbezogen. Von typischen Pflanzen dieser Art unterscheiden sich

die Belege durch etwas spärlicher und kürzer behaarte, spärlich drüsige Hüllschuppen und etwas kürzere und lockerere Blattbehaarung. *H. pannosum* wurde bisher aus Griechenland als tri- und tetraploid nachgewiesen (BUTTLER 1991).

2n = 27

Makedonien. Bistra-Massiv westlich Bistra an der Straße nach Galicnik, 1700 m ü. NN, Kalk, 19.8.1973, *Lippert 14720 & Podlech 26154*; Kultur-Nr. H-64, Herbarbeleg vom Sommer 1975.

Hieracium elisaeanum Arv.-Touv. ssp. ***elisaeanum***

Unsere Zählung bestätigt die von BLANCA LÓPEZ & CUETO ROMERO (1984) publizierte. Bei der kultivierten Pflanze sind die Blätter etwas stärker behaart.

2n = 27

Spanien. Prov. Granada: Sierra Nevada, Felsspalten an der Nordseite des Dornajo, 22.8.1974, *Merxmüller 29541 & Lippert*; Kultur-Nr. H-48, Herbarbeleg vom Juli 1976.

Hieracium eriobasis Freyn & Sint. ssp. ***leucosericopodum*** O. & E. Behr & Zahn

Von BUTTLER (1991) wird diese Sippe mit anderen zu *H. parnassi* Fr. gestellt. Griechische Aufsammlungen dieser Art in M (z. B. *Wagner* 8.8.1934 vom Olymp, *Greuter 13897*) unterscheiden sich allerdings durch schmalere Blätter mit kaum sichtbar abgesetztem Stiel. Gegenüber der Wildaufsammlung (Soc. Éch. pl. Vasc. 14597, MSB) weisen die kultivierten Belege von Nr. 90-15 kleinere Blätter mit relativ längerem Stiel, etwas kürzere Hüllenhaare mit längerem hellem (nicht grauem) Spitzenteil auf. Sie entsprechen darin besser den am gleichen Fundort gesammelten Belegen von Behr (Herb. Hieraciorum 974). Weder von *H. eriobasis* noch von *H. parnassi* war die Chromosomenzahl bisher bekannt.

2n = 36

Makedonien. Ohridsee, Galicica, zwischen km 17 und 18 an der Straße zwischen Trpezjca und Otesevo, 40°58'N 20°50'E, UTM DL 83, 1360 m ü. NN, felsiger Straßenrand, 7.7.1988, *Gottschlich 10608*; Kultur-Nr. 90-15, Herbarbelege vom Juli 1992 und 1993.

Hieracium erythrocarpum Peter ssp. ***leilae*** Rech.f. & Zahn

Die vom locus classicus stammende Aufsammlung entspricht der Beschreibung der Sippe bei Zahn, hat aber fast keine Haare an der Hülle. Die Chromosomenzahl der Sammelart war bisher unbekannt.

2n = 36

Griechenland. Makedhonia: Nomos Serres, Ori Vrondous, im Gebiet von Lailas, Gipfelbereich des Ali Babas, 1750–1790 m ü. NN, Felsspalten, Rasen, Granit, 22.6.1985, *Lippert 20782/3* = Kultur-Nr., Herbarbeleg vom Juli 1988.

Hieracium flocculiferum Zahn ssp. ***subflocciferum*** Zahn

Die Chromosomenzahl der Art war bisher unbekannt. Die beiden Aufsammlungen vom gleichen Fundort unterscheiden sich nicht. Bei einem Teil der Belege von Nr. H-70 sind die Blätter gleich dicht, aber deutlich kürzer behaart.

2n = 18

Spanien. Prov. Lérida: Orgaña-Schlucht von Norden kommend 500 m nach der Brücke über den Rio Segre, Felshänge am rechten Flußufer, 1976, *Erben 3a* (nur lebend); Kultur-Nr. H-69, Herbarbelege vom Sommer 1979, 1981, 1982. – gleiche Daten *3b*; Kultur-Nr. H-70, Herbarbelege vom Sommer 1981, 1982 und 1984.

Hieracium glaucinum Jord. (= *H. praecox* Sch.Bip.)

Die Zuordnung der nachfolgend genannten Aufsammlung zu dieser Sammelart ist nicht zweifelsfrei. Zwar gehört sie mit subplumoser Blattstielbehaarung wohl zur grex *arnicoides* (Gren. & Godr.) Zahn, paßt jedoch zu keiner der von Zahn unterschiedenen Unterarten. Mit

großen, ovalen, nahezu ganzrandigen Blättern erinnert sie überdies sehr an die von GOTTSCHLICH (1996) unterschiedene *gentile*-Gruppe von *H. murorum*.

2n = 27

Spanien. Prov. Castellón: La Cenia südwestlich von Tortosa, am Pantano de Ulldecona, 25.4. 1973, *Merxmüller & Gleisner*; Kultur-Nr. H-42, Herbarbeleg vom 5.7.1973.

Hieracium glaucinum Jord. ssp. ***cinerascens*** (Jord.) Soó (= *H. praecox* Sch.Bip. ssp. *cinerascens* (Jord.) Sudre)

Die Unterart wurde cytologisch bisher noch nicht untersucht; die tetraploide Stufe ist für ssp. *jaubertianum* (Timb.-Lagr. & Loret), (NATARAJAN 1981) allerdings schon bekannt. Die Belege der in den verschiedenen Jahren kultivierten Pflanzen sind im Hüllen-Indument identisch, bezüglich der Blätter aber sehr verschieden: 1978 basal etwas gezähnt, teilweise gefleckt, 1981 kaum gezähnt, ungefleckt, 1982 basal stark gezähnt mit freien Zähnen am Stiel, das jüngste Blatt gefleckt, deutlich schwächer behaart. Am selben Fundort sofort gepreßte Pflanzen (*Merxmüller 31437a & Lippert*) gehören mit verkahlenden, gefleckten Blättern zu ssp. *medium/recensitum*.

2n = 36

Frankreich. Haute Corse: Cap Corse, 1 km westlich Luri zum Col de Ste. Lucie oberhalb der Abzweigung nach Poggio (N 842), 25.4.1977, *Merxmüller 31437b & Lippert* (nur Achänen); Kultur-Nr. H-72, Herbarbelege vom Sommer 1978, 1981 und 1982.

Hieracium heldreichii Boiss. ssp. ***heldreichii***

Von der Art war bisher nur die (Gentscheff 1938 zitiert in BUTTLER 1991) als zweifelhaft erachtete, an Gartenmaterial unbekannter Herkunft ermittelte Chromosomenzahl 2n = 27 bekannt. Die für die Art bezeichnende Haarverteilung vor allem an den mittleren Hüllschuppen bleibt in Kultur konstant, obwohl die Haarmengen etwas differieren. Die Größe der Hüllen schwankt zwischen 12 und 16 mm. Ebenfalls sehr variabel sind Blattform, Blattgrößen und Intensität der Behaarung: Von kleinen, *pannosum*-artig geformten, stark behaarten Blättern bis zu großen, an *H. racemosum* erinnernden und wenig behaarten ist dabei eine fast kontinuierliche Übergangsreihe vertreten. Auch BUTTLER (1991: 623) beschreibt den Habitus der Art abhängig vom Standort als sehr variabel.

2n = 36

Griechenland. Sterea Ellas: Prov. Attika, Südhang des Parnís, Hagia Trias, *Abies cephalonica*-Wald bei 950–1100 m ü. NN, 15.5.1967, *Merxmüller*; Kultur-Nr. H-17, Herbarbelege vom Sommer 1967, 1968, 1969 und 1970.

Hieracium jankae Uechtr. cf. ssp. ***patentiramum*** Rech.f. & Zahn

Die Aufsammlungen vom locus classicus der Sippe weichen von der Beschreibung Zahns (in RECHINGER 1939) etwas ab durch den mäßigen Drüsenbesatz der spitzen Hüllschuppen. In Kultur entwickeln die Pflanzen mehr und größere Stengelblätter und weisen schwächer behaarte Grundblätter sowie hellere Hüllen und Drüsenschäfte auf. Die Belege aus den verschiedenen Jahren variieren mit teils im unteren Stengelviertel beginnenden, reich verzweigten, teils mit stärker auf das obere Stengeldrittel beschränkten, nicht ganz so reich verzweigten Korbständen. Die Chromosomenzahl der Sammelart war bisher unbekannt.

2n = 27

Griechenland. Makedhonia: Nomos Serres, Ori Vrondous, Gebiet von Lailias, in Felsspalten der Gipfelregion, 1985, *Erben*; Kultur-Nr. 2273 (2 Zählungen), 2274 und 2275, Herbarbelege vom Sommer 1988, 1989, 1992 und 1995. – Gipfelbereich des Ali Babas, 1750–1790 m ü. NN, Felsspalten, Rasen, Granit, 22.6.1985, *Lippert 20773 A* = Kultur-Nr., Herbarbelege (3) vom Juli 1988.

Hieracium lachenalii C.C.Gmel.

Die von Lack (in LACK & RECHINGER 1977: 178) unter *H. vulgatum* Fr. zitierten Belege unterscheiden sich nicht von typischen europäischen Pflanzen. In Kultur bilden die Pflanzen auch aus den tiefsten Blattachseln Seitenäste und fallen so durch einen kegelförmigen Habitus auf.

2n = 27

Iran. Prov. Azerbajjan: Montes Qareh Dagh, in declivibus borealibus jugi SW Kaleybar versus Aliabad, 1700 m, *Lamond 4852 & Terme* in Herb. Rechinger 44291; Kultur-Nr. H-24, 2 Herbarbelege ca. von 1975.

Hieracium laniferum Cav. ssp. ***spathulatiforme*** Zahn (= *H. albacetum* Arv.-Touv.)

Die gleiche Sippe war von MERXMÜLLER (1975) als diploid mitgeteilt worden. Die jener Zählung zu Grunde liegenden Pflanzen (Kultur-Nr. H-4) unterscheiden sich nicht von den hier untersuchten.

2n = 27

Spanien. Prov. Albacete: Monte Mugrón nördlich Almansa, 1972, *Grau*; Kultur-Nr. H-9, Herbarbelege vom Sommer 1973 und 1978.

Hieracium lawsonii Vill. ssp. ***aemuliflorum*** Sudre

Die Chromosomenzahl der Sammelart war bisher unbekannt. In Kultur sind die Stengelblätter besser entwickelt, die Grundblätter schwächer behaart und die Hüllen wie die Schäfte der Drüsenhaare heller als bei der Wildaufsammlung.

2n = 27

Frankreich. Htes. Pyrénées: An der Straße N 129 kurz unterhalb Tramezaygues, 910 m ü. NN, Kalkfelswand, 30.7.1971, *Merxmüller 27048 & Zollitsch*; Kultur-Nr. H-73, Herbarbelege vom Sommer 1979, 1981, 1982 und 1988 (det. de Retz).

Hieracium loeflingianum Arv.-Touv. & Gaut.

Die Chromosomenzahl der Art war bisher unbekannt. Die Herbarbelege aus den verschiedenen Jahren sind im Hüllen-Indument quantitativ etwas unterschiedlich.

2n = 27

Spanien. Prov. Gerona: Combreny ca. 10 km westlich Ripoll, Kalk, 1975, *Grau*; Kultur-Nr. H-58; Herbarbelege vom Sommer 1976, 1978, 1981, 1982 und 1984.

Hieracium macrodon Nägeli & Peter

Die Abgrenzung dieser bisher nur als triploid bekannten Art (STRID & FRANZÉN 1981) gegenüber *H. pseudotommasinii* Rohlena & Zahn scheint uns noch ungeklärt, insbesondere zu dessen ssp. *cernagorae* (Zahn) Zahn. Bei den kultivierten Pflanzen der verschiedenen Jahre ist das Indument der Hüllen teilweise unterschiedlich; sie sind entweder kaum oder mäßig behaart.

2n = 36

Makedonien. Südlich Skopje, Vodno Nordwesthang, ca. 950 m ü. NN, 28.6.1980, *Erben V-19A*; Kultur-Nr. H-105, Herbarbelege vom Sommer 1981, 1982, 1984 und 1988.

Hieracium mixtum Froel.

Die cytologisch bisher noch nicht untersuchte Art wird seit Zahn als Zwischenart *H. phlomoides - H. piliferum* angesehen. Der Haartyp an der Hülle entspricht jedoch nicht dem sonst bei *H. piliferum* oder einer seiner vermuteten Zwischenarten beobachteten. Nr. H-47 weicht in der Wildaufsammlung wie bei den kultivierten Pflanzen durch dunklere, kürzer und weniger dicht behaarte, aber drüsenreichere Hüllen und etwas kürzere Fiederstrahlen an den Blatthaaren ab und entspricht damit der ssp. *mixtum*. Die übrigen untersuchten Belege entsprechen mit längerer und sehr dichter Hüllenbehaarung der ssp. *bombycinum* (Boiss. & Reut.) Zahn,

wurden von de Retz (in schedis) allerdings auch zu ssp. *mixtum* gestellt. Bei im Freiland kultivierten Pflanzen sind die Grundblätter länger gestielt, ihre Spreite ist teilweise schwach wellig gezähnt und breiter als bei im Gewächshaus kultivierten. Die Tragblätter der Seitenäste sind bei ihnen dreieckig, nicht lanzettlich. Während die Behaarung der Hüllen unverändert bleibt, sind die Fiederstrahlen der Blatthaare teils länger, teils auch kürzer als bei Gewächshauspflanzen.

2n = 27

Spanien. Prov. Oviedo: Puerto de Torna, 1000 m ü. NN, 1979, *Grau*; Kultur-Nr. H-99, Herbarbelege vom Sommer 1982 und 1984. – Peña Ubina, Puerto Cubilla, 1974, *Merxmüller & Lippert* (nur Achänen); Kultur-Nr. H-89, Herbarbelege vom Sommer 1981 und 1982. – Gleiche Daten; Kultur-Nr. H-49, Herbarbelege vom Sommer 1975, 1976, 1978, 1981 und 1984. – Prov. Santander: Pico de Tres Mares, 1977, *Grau*; Kultur-Nr. H-76, Herbarbelege vom Sommer 1978, 1981 und 1984. – Prov. Huesca: Candanchú, Mte. Tobazo, 14.8.1974, *Merxmüller 29369 & Lippert*; Kultur-Nr. H-47, Herbarbelege vom Sommer 1976, 1978 und 1984.

Hieracium murorum L.

Von dieser vergleichsweise oft untersuchten Sammelart wurden weit häufiger Nachweise in der triploiden als in der tetraploiden Stufe publiziert. Die Belege von Nr. 90-9 wurden von Gottschlich (in schedis) als ssp. *phegophilum* Zahn bestimmt. Diejenigen von Nr. H-74 sind in Hüllenbau und -Indument identisch, weichen aber in Blattform und -Zähnung etwas ab. Da die Gliederung des formenreichen „*H. murorum* noch mit einer gewissen Künstlichkeit behaftet ist" (GOTTSCHLICH 1996), scheint uns eine Zuordnung der untersuchten Belege nur zur Sammelart derzeit sinnvoller. Bei den kultivierten Pflanzen von Nr. H-74 ist die Blattzähnung teilweise deutlich, fehlt bei Belegen aus anderen Jahren aber nahezu. Auch die Korbstände können in verschiedenen Jahren entweder ± gabelig oder typisch *H. murorum*-artig schirmrispig ausgebildet sein.

2n = 36

Jugoslawien. Srbija: Sv. Ilija, *Podlech* (nur Achänen); Kultur-Nr. H-74, Herbarbelege vom Sommer 1980 und 1982.

Makedonien. Ohridsee, Galicica, zwischen km 17 und 18 an der Straße Trpezjca - Otesevo, 40°58'N, 20°50'E, UTM DL so, 1360 m ü. NN, felsiger Straßenrand, 7.7.1988, *Gottschlich 10609*; Kultur-Nr. 90-9. Herbarbelege vom Sommer 1992 und 1993.

Hieracium pannosum Boiss. ssp. ***bornmülleri*** (Freyn) Zahn

An Gartenmaterial unbekannter Herkunft waren für diese Sippe 2n = 27 und 2n = 36 ermittelt worden (Rosenberg 1926, Christoff & Popoff 1933, zitiert in BUTTLER 1991: 621). Der Haarbesatz der Hüllschuppen schwankt bei den Belegen von uns kultivierter Pflanzen aus den verschiedenen Jahren etwas.

2n = 27

Türkei. Prov. Ankara: 1250 m ü. NN, erhalten vom Botanischen Garten Ankara über den Botanischen Garten Berlin-Dahlem (Zugangsnummer Bot. G. M. 83/1039); Kultur-Nr. 90-7 und 95/90-7, Herbarbelege von 1985, 1993, 1996 und 1997.

Hieracium pannosum Boiss. ssp. ***pannosum***

Die Art ist aus Griechenland bisher nur als triploid und tetraploid bekannt (BUTTLER 1991). Die Behaarung der Hüllschuppen ist bei den Belegen der einzelnen Jahre etwas unterschiedlich lang und dicht.

2n = 27

Griechenland. Peloponnisos: Prov. Messenia, Taíyetos, Ayios Elias, ca. 2200 m ü. NN, 1973, *Grau* (Taygetos 1); Kultur-Nr. H-28; Herbarbelege vom Sommer 1974, 1982 und 1984.

Makedonien. Paßhöhe westlich Klenovec an der Straße Debar - Kicevo, Aug. 1973, *Lippert & Podlech* (nur Achänen); Kultur-Nr. H-63, Herbarbelege vom Sommer 1974.

Hieracium psaridianum Zahn

Die Chromosomenzahl der nach Zahn nur am Taygetos vorkommenden, von ihm als *H. naegelianum* > *H. racemosum* gedeuteten Zwischenart war bisher unbekannt. Der Habitus der in den verschiedenen Jahren kultivierten Pflanzen ist unterschiedlich: Die Stengel 25 oder 45 cm hoch, blattlos oder beblättert, die mit 40–60° abzweigenden Seitenäste kurz oder lang, mit einem oder zwei (sowie wenigen nicht entwickelten) Körben. Die Blattränder sind ganzrandig oder mit wenigen kleinen bzw. auch größeren hakenförmigen Zähnen besetzt. Die Hüllenbehaarung ist auffällig auf die Spitze der Hüllschuppen beschränkt.

2n = 27

Griechenland. Peloponnisos: Prov. Messenia, Taíyetos Osthänge, 5.–7.10.1975, *Merxmüller & Podlech* (Taygetos 35, nur Achänen); Kultur-Nr. H-77, Herbarbelege von ca. 1977 und von 1982.

Hieracium pseudolympicum Rech.f. & Zahn

Die Aufsammlung vom locus classicus der nach Zahn *H. sparsum* und *H. olympicum* verbindenden Art weicht in einigen Punkten von der Beschreibung Zahns (in RECHINGER 1939) ab: Die Haare sind länger (an der Hülle bis 8, am Stengel bis 10 statt 3–6 mm), Sternhaare verschwinden bereits im oberen Stengeldrittel, sind aber an der Hülle spärlich bis mäßig vorhanden und zwar annähernd in dem bei Sect. *Glauca* auftretenden Typ. Seitenäste sind kurz und finden sich nur im allerobersten Bereich des Stengels. Die Hülle ist schmal zylindrisch (um 12 mm lang, zur Blütezeit oben 8 mm breit) statt „zylindrisch-glockig, später breit bauchig". Die bei Zahn fehlenden Achänenmerkmale seien hier nachgetragen: ca. 4,3 mm lang, hell gelblich braun, der apikale Ring sehr wenig ausgeprägt, völlig glatt, Pappus hell gelbbräunlich.

2n = 36

Griechenland. Makedhonia: Nomos Serres, Ori Vrondous, Lailias, in Felsspalten, 1985, *Erben*; Kultur-Nr. 2277, Herbarbeleg vom Juli 1988.

Hieracium racemosum Waldst. & Kit. ssp. ***crinitum*** (Sibth. & Sm.) Zahn

Zahn faßte in dieser Unterart sehr lang-seidig behaarte Formen (Nr. H-21) mit kurzhaarigen (wie Nr. H-44) zusammen und gibt beide sowohl aus Italien wie von der Balkan-Halbinsel an. Die Berechtigung dieses Vorgehens bleibt nachzuprüfen. Mit braunschwarzen Achänen und an den Ecken etwas fransig ausgezogenen Grubenrändern des Korbbodens entsprechen die Belege der Nr. H-44 der var. *eriostachyum* (Borbás) Zahn, allerdings sind die Blätter nur kurz gezähnt. Diese Aufsammlung entspricht völlig dem *H. gallurense* Arrigoni, abgesehen von den Korbstielen, die länger sind als in der Abbildung 1 bei ARRIGONI (1985) und als bei einem Paratypus dieser Sippe (Italien. Sardegna: Prov. Sassari, Tempio Pausania, Strada Tempio-Oschiri, nei pressi del passagio a liuvello in prossimità di Tempio, F. 181 IV SE, 13.9.1985, *Arrigoni & Corrias*, FI!). Dies dürfte aber phänologisch bedingt sein. Die Belege der kultivierten Pflanzen aus den einzelnen Jahren variieren etwas im Korbstandsbau (Verzweigungsgrad, Korbzahl), der Hüllenfarbe und der Drüsenmenge auf den Hüllschuppen.

2n = 27 war für diese Sippe schon von BRULLO et al. (1977) mitgeteilt, 2n = 36 (basierend auf der Nr. H-21) schon in MOORE (1982) publiziert worden, die genaueren Daten seien jedoch unten nachgetragen. Diese Aufsammlung weist in Knospe nickende Synfloreszenzen und spärlich aber ziemlich regelmäßig Wimpern an den Ligulae auf; beides ist bei Zahn nicht erwähnt. Bei der Wildaufsammlung sind die Hüllschuppen dunkel- statt hellgrün und die Blätter ebenfalls dunkler grün und derber als bei den kultivierten Pflanzen. Bei diesen schwankt der Drüsenbesatz an den Hüllschuppen innerhalb der einzelnen Jahre stark. Möglicherweise abhängig von der Wurzelkonkurrenz in den Töpfen ist auch der Gesamthabitus der kultivierten Pflanzen variabel: Entweder phyllopod mit 4 bis 6 gut entwickelten Stengelblättern oder mit grund-ständiger Blattrosette und fast nur reduzierten, brakteenartigen Stengelblättern.

2n = 27

Italien. Sardegna: Prov. Sassari, Mte. Limbara, 1200 m ü. NN, 31.8.1974, *Erben*; Kultur-Nr. H-44, Herbarbelege vom Sommer 1975, 1977, 1978 und 1984.

2n = 36

– Calabria: Prov. Reggio Calabria, Aspromonte, Gebiet des Montalto, Wald und Bachränder zwischen 1400 und 1600 m ü. NN, 10.8.1965, *Merxmüller 20512 & Grau*; Kultur-Nr. H-21, Herbarbelege vom Sommer 1969, 1973, 1975, 1978 und 1984.

Hieracium rupicaprinum Arv.-Touv. & Gaut. ssp. ***rupicaprinum***

Für die cytologisch noch nicht untersuchte Art postuliert Zahn eine Stellung zwischen *H. candidum* und *H. phlomoides*.

2n = 18

Spanien. Prov. Gerona: Sierra de Grau, Santuario de Nuestra Señora del Monte, ca. 25 km nördlich Bañolas, ca. 1000 m ü. NN, Kalk, 1975, *Grau*; Kultur-Nr. H-56, Herbarbeleg vom Juli 1976 (det. de Retz).

Hieracium sericophyllum Nejceff & Zahn

Die Chromosomenzahl dieser Art war bisher unbekannt. Die Pflanzen weichen vom verwandten *H. pilosius* Buttler ab durch wenig- statt einkörbige Schäfte, breitere Blätter und kleinere, flockenlose statt armflockiger Hüllen.

2n = 36

Griechenland. Makedhonia: Nomos Serres, Ori Vrondous, „Katinka" im Gebiet von Lailias, 1420 m ü. NN, Granitfelsspalten, Trockenrasen, flechtenreicher Buchenwald, 22.6.1985, *Lippert 20729* = Kultur-Nr., Herbarbeleg vom Juli 1988.

Hieracium solidagineum Fr. ssp. ***tarradasum*** (Arv.-Touv. & Gaut.) Zahn

Weder von der Sammelart noch von der in Blattfarbe, -fleckung und -zähnung an *H. glaucinum* ssp. *gougetianum* (Gren. & Godr.) erinnernden Unterart war bisher die Chromosomenzahl bekannt. Die Belege der in den einzelnen Jahren kultivierten Pflanzen sind allerdings in den Blattmerkmalen sehr heterogen. Die Blattfarbe ist lauchgrün, normal oder dunkel grün; die Zähnung basal stark oder nur angedeutet; Flecken sind deutlich oder fehlen. Die Behaarung der Hüllen (meist besonders an den Hüllschuppenspitzen) wechselt auch zwischen den Körben einer einzigen Pflanze stark, bzw. kann sogar fehlen.

2n = 27

Spanien. Prov. Lerida: Zwischen Bassella und Solsona, auf der Paßhöhe des Coll de Clarà, ca. 880 m ü. NN, 1976, *Erben Nr. 4* (nur lebend); Kultur-Nr. H-71, Herbarbelege vom Sommer 1977, 1978 und 1981.

Hieracium sparsum Friv.

Die Art bzw. Artengruppe, aus der bisher nur eine alte Chromosomenzählung mit 2n = 18 publiziert ist (Christoff 1942 zitiert in BUTTLER 1991), bedarf dringend der Revision (z. B. BUTTLER 1991). Zuordnungen zu einer der zahlreichen, oft jedoch nur von ein oder wenigen Lokalitäten bekannten und z.T. spärlich belegten hierher gehörigen Sippen vorzunehmen, scheint uns daher verfrüht. Die nachfolgend genannten, alle im Gebiet von Lailias gesammelten Belege differieren z.B. in Stengelblattzahl, Korbstandsbau, Blatt- und Hüllenindument beträchtlich. Bei den kultivierten Pflanzen von Nr. 20736 A ist der Haarbesatz an den Hüllen teilweise sehr unterschiedlich.

2n = 27

Griechenland. Makedhonia: Nomos Serres, Ori Vrondous, „Katinka" im Gebiet von Lailias, Granit, 1420 m ü. NN, 22.6.1985, *Lippert 20732* = Kultur-Nr. 20732 A und B, Herbarbelege vom Juli 1988. – gleiche Daten, Granitfelsspalten, *Lippert 20736* = Kultur-Nr. 20736 A und C, Herbar-

belege vom Sommer 1988, 1990 und 1992. – gleiche Daten, *Lippert 20737* = Kultur-Nr., Herbarbeleg vom Juli 1988. – gleiche Daten, *Lippert 20744* = Kultur-Nr., Herbarbeleg vom Juli 1988.

Hieracium symphytifolium Froel.

Die Art wird als Tetraploide bei MERXMÜLLER 1975 bereits kurz erwähnt, die genauen Daten seien hier nachgetragen. Nach Form und Breite der Hüllschuppen steht diese Sippe nicht mit typischem *H. lucidum* Guss. in Zusammenhang, sondern mit *H. cophanense* Lojac. (*H. lucidum* var. *cophanense* (Lojac.) Zahn), das wohl ebenfalls im Übergangsfeld von *H. lucidum* zu *H. racemosum* ssp. *crinitum* anzusiedeln ist. Die Pflanzen waren in Kultur sehr variabel. Sommerpflanzen sind ± phyllopod; nur sie weisen die an der Spitze runden, ganz kurz bespitzten, ± sitzenden Primärblätter auf. Herbstpflanzen sind hypophyllopod und besitzen nur die spitz zulaufenden, gestielten Folgeblätter. Die Behaarung der Hüllen und die Fransung der Grubenränder im Korbboden ist unterschiedlich.

2n = 36

Italien. Sicilia: Prov. Palermo, Madonie, Westhänge des Mte. Quacella an der Straße Piano Battaglia - Polizzi, ca. 1600 m ü. NN, Kalkfels, 6.8.1965, *Merxmüller 20444 & Grau*; Kultur-Nr. H-16, Herbarbelege vom Sommer bzw. Herbst 1966, 1967, 1975 und 1978.

Hieracium tommasinii Rchb.f. ssp. ***tommasinii***

Die Chromosomenzahl dieser von Zahn als intermediär zwischen *H. heterogynum* und *H. racemosum* eingestuften Art war bisher unbekannt. Die Blattrandbehaarung ist bei den untersuchten Belegen allerdings relativ kurz.

2n = 36

Jugoslawien. Crna Gora: Tara-Tal 20 km westnordwestlich Mojkovac, 890 m ü. NN, 22.8. 1973, *Lippert 14900 & Podlech 26325* (nur Achänen); Kultur-Nr. H-61, Herbarbelege vom Sommer 1975 und 1981.

Hieracium triadanum Zahn

Die Chromosomenzahl der nach Zahn nur am Taygetos vorkommenden Art war bisher unbekannt. Ähnlich wie bei *H. heldreichii* sind zumindest an einem Teil der Hüllschuppen die Haare auf den basalen Teil und die Spitze beschränkt. Nur an einer im Freiland kultivierten Pflanze ist (durch die Behaarung etwas verdeckt) eine Fleckung der Blätter ähnlich der von *H. bracteolatum* ssp. *reinholdii* zu beobachten. Ebenfalls nur an dieser Pflanze sind die Außenseiten einiger Ligulae rot überlaufen, während die Hüllschuppen bei allen Belegen an der Spitze braunrot gefärbt sind.

2n = 27

Griechenland. Peloponnisos: Messenias Taíyetos, Ayios Elias, 1200–1400 m ü. NN, 1973, *Grau* (Taygetos 8); Kultur-Nr. H-25, Herbarbelege vom Sommer 1975, 1978 und 1982.

Hieracium waldsteinii Tausch ssp. ***baldaccianum*** (Freyn) Zahn

Die Chromosomenzahl dieser Unterart, die der bei BUTTLER (1991) unterschiedenen 2. Sippe entspricht, war bisher unbekannt. Die kultivierten Belege aus den verschiedenen Jahren variieren etwas in der Tendenz zur Verkahlung der Blätter; auch der Sternhaarbesatz der Korbstiele kann sehr unterschiedlich sein.

2n = 36

Jugoslawien. Crna Gora: Lovcén-Massiv bei Kotor, 3 km westlich Cetinje, 970 m ü. NN, 29.7.1985, *Gottschlich 6754;* Kultur-Nr. 88-5A und 95/88-5, Herbarbelege vom Juli 1993, 1996 und 1997.

Hieracium waldsteinii Tausch ssp. ***plumulosum*** (A. Kern.) Zahn

Die Chromosomenzahl dieser nach Zahn ebenfalls von Dalmatien bis Makedonien verbreiteten Unterart war bisher unbekannt. Bei den einzelnen kultivierten Pflanzen von H-67 variieren die Korbzahl der Pflanzen und der Drüsenbesatz an den Hüllen (spärlich bis fehlend).

2n = 27

Bosnien-Hercegovina. Ca. 20 km nördlich Jajce an der Straße nach Banja Luka, Kalkschlucht, 23.8.1968, *Merxmüller 24702 & Zollitsch*; Kultur-Nr. H-10, Herbarbeleg vom Sommer 1973.

Jugoslawien. Srbija: Kosovo, 5 km östlich Prizren an der Straße zum Prebelak-Paß, 1973, *Lippert & Podlech* (nur Achänen); Kultur-Nr. H-67, Herbarbelege vom Sommer 1975 und 1981.

Hieracium waldsteinii Tausch ssp. ***suborieni*** Zahn

Die diploide Stufe war für die Sammelart bisher noch nicht nachgewiesen. Auch diese Unterart ist nach Zahn von Dalmatien bis Makedonien verbreitet. Der Blattfilz ist entgegen der Beschreibung Zahns genauso dicht wie bei ssp. *plumulosum*, zeigt bei einzelnen kultivierten Pflanzen aber oberseits Verkahlungstendenzen.

2n = 18

Jugoslawien. Crna Gora: Tara-Tal 20 km westnordwestlich Mojkovac, 890 m ü. NN, 22.8. 1973, *Lippert 14894 & Podlech 26325* (nur Achänen); Kultur-Nr. H-65, Herbarbelege vom Sommer 1975, 1981 und 1984.

Hieracium wettsteinianum Hayek & Zahn in Zahn

Nach Zahn steht die Art zwischen *H. gymnocephalum* und *H. bifidum*; seine Kennzeichnung „vom Habitus des *H. porrectum*" trifft auch auf die kultivierten Pflanzen zu. Von seiner Beschreibung weichen sie allerdings etwas ab: Blätter ungezähnt; Korbstiele ohne dunkle Kurzdrüsen, Hülle ≤ 20 mm, ähnlich *H. dentatum* (statt 10–13, wie *bifidum*), langhaarig, ohne Mikrodrüsen; Ligulae (die Spitze ausgenommen) reich und lang behaart.

2n = 36

Makedonien. Paßhöhe westlich Klenovec an der Straße Debar - Kicevo, 1973, *Lippert & Podlech* (nur Achänen; Kultur-Nr. H-66, Herbarbelege vom Sommer 1975 und 1978.

Zahlreiche Personen ermöglichten bzw. erleichterten durch ihre Hilfe unsere Untersuchungen. Herr Prof. Dr. J. Grau trug selbst Aufsammlungen und Chromosomenzählungen bei, ermöglichte die Kultur unserer Pflanzen im Gewächshaus und im Freilandteil des Institutes für Systematische Botanik der LMU München im Botanischen Garten München, förderte unsere Arbeiten in vielfacher Hinsicht und war stets aufgeschlossen für unsere Sonderwünsche. A. Hartmann versorgte unsere Pflanzen mit nimmermüder Geduld. Mit großer Sorgfalt übernahmen G. Döbbeler, M. Erben, G. Heubl. C. Kern, Be. und Bi. Lippert, I. Sebek, B. Treppenhauer, R. Vogt sowie E. Vosyka die Chromosomenzählungen. Zahlreiche Helfer versorgten uns mit Herbar- und Lebendmaterial: K.P. Buttler, M. Erben, G. Gottschlich und R. Vogt. Direktor und Kuratoren des Herbariums Florenz (FI) ermöglichten eine Ausleihe aus ihren Sammlungen. Ihnen allen danken wir herzlich.

Literatur

ARRIGONI, P. V. 1985: *Hieracium.* In: Le piante endemiche della Sardegna: 157–166. – Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 24: 227–271.

ASTANOVA, S. B. 1989: Khromosomnye chisla predstavitelej slozhnocvetnykh flory Tadzhikistana. In: Tesizy II Symp. Plant Karyology S. 89–90. (Novosibirsk)

BADEN, C. 1983: Chromosome numbers in some Greek angiosperms. – Willdenowia 13: 335–336.

BLANCA LÓPEZ, G. & CUETO ROMERO, M. 1984: Números cromosomáticos de plantas occidentales, 290–296. – Anales Jard. Bot. Madrid 41: 185–189.

BRÄUTIGAM, S. & BRÄUTIGAM E. 1996: Determination of the ploidy level in the genus *Hieracium* L. subgenus *Pilosella* (Hill) Gray by flow cytometric DNA analysis. – Folia Geobot. Phytotax. 31: 315–321.

BRULLO, S., PAVONE, P., TERRASI, M.C. & ZIZZA, A. 1997: Numeri cromosomici per la Flora Italiana: 299–314. – Inform. Bot. Ital. 9: 57–61.

BUTTLER, K. P. 1991: *Hieracium*. – In: STRID, A. & TAN, K. (eds.) Mountain Flora of Greece Vol 2: 595–642. Cambridge.

CHOUKSANOVA, N. A., SVESHNIKOVA, L. I. & ALEXANDROVA, T. V. 1968: Data on Karyology of the family Compositae Giseke. – Citologija 10: 198–206.

GALLAND, N. 1988: Recherche sur l'origine de la flore orophile du Maroc étude caryologique et cytogéographique. – Trav. Inst. Sci. Univ. Mohammed V, Sér. Bot. 35: 1–168.

GOTTSCHLICH, G. 1996: *Hieracium* L. – In: SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ, A. (eds.): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs Band 6 Spezieller Teil Valerianaceae bis Asteraceae p. 393–535. Stuttgart.

KARAGIANNKIDOU, V. & RAUS, T. 1996: Vascular plants from Mount Chortiatis (Makedonia, Greece). – Willdenowia 25: 487–559.

LACK, H.W. & RECHINGER, K.H. 1977: *Hier*acium. – In: RECHINGER, K.H. (ed.): Flora Iranica No. 122 Compositae II – Lactuceae. S. 171–180. Graz.

MERXMÜLLER, H. 1975: Diploide Hieracien. – Anales Inst. Bot. Cavanilles 32(2): 189–196.

MOORE, D.M. 1982: Flora Europaea check-list and chromosome index. Cambridge.

NATARAJAN, G. 1981: – In: LÖVE, A. (ed.): Chromosome number reports LXXII. – Taxon 30: 698–699.

NAZAROVA, E.A. 1984: Chromosome numbers in the Caucasian representatives of the families Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Limoniaceae (in Russisch). – Bot. Zhurn. (Moscow & Leningrad) 69(7): 972–975.

RECHINGER, K.H. 1939: Zur Flora von Ostmazedonien und Westthrazien. – Bot. Jahrb. Syst. 69(4): 419–552.

SCHUHWERK, F. 1996: Published chromosome-counts in *Hieracium*. – http://www.botanik.biologie.uni-muenchen.de/botsamml/projects/chrzlit.html

– & LIPPERT, W. 1997: Chromosomenzahlen von Hieracium L. (Compositae, Lactuceae) Teil 1. – Sendtnera 4: 181–206.

SELL, P.D. & WEST, C. 1975: *Hieracium* L. In: DAVIS, P.H. (ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands vol 5: 696–746. Edinburgh.

– 1976: *Hieracium*. – In: TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGES, N.A., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. & WEBB, D.A. (eds.): Flora Europaea vol 4: 358–410. Cambridge.

SKALINSKA, M. & KUBIÉN, E. 1972: Cytological and embryological studies in *Hieracium pratense* Tausch. – Acta Biol. Cracov., Ser. Bot. 15: 39–50.

STRID, A. & FRANZÉN, R. 1981: In: Löve, A. (ed): Chromosome number reports LXXIII – Taxon 30: 829–842.

VOGT, R. & OBERPRIELER. C. 1993: Chromosome numbers of North African phanerogams. I. – Fl. Medit. 3: 187–210.

ZAHN, K.H. 1921–1923: *Hieracium*. – In: ENGLER, A. (ed.): Das Pflanzenreich 4(280). Leipzig.

– 1922–1938: *Hieracium*. – In: ASCHERSON, P.F.A. & GRÄBNER, K.O.P.P. (eds.): Synopsis der mitteleuropäischen Flora 12(1–3). Leipzig.

Dr. Franz Schuhwerk, Dr. Wolfgang Lippert, Botanische Staatssammlung München, Menzinger Straße 67, D-80638 München.
E-mail: schuhw@botanik.biologie.uni-muenchen.de

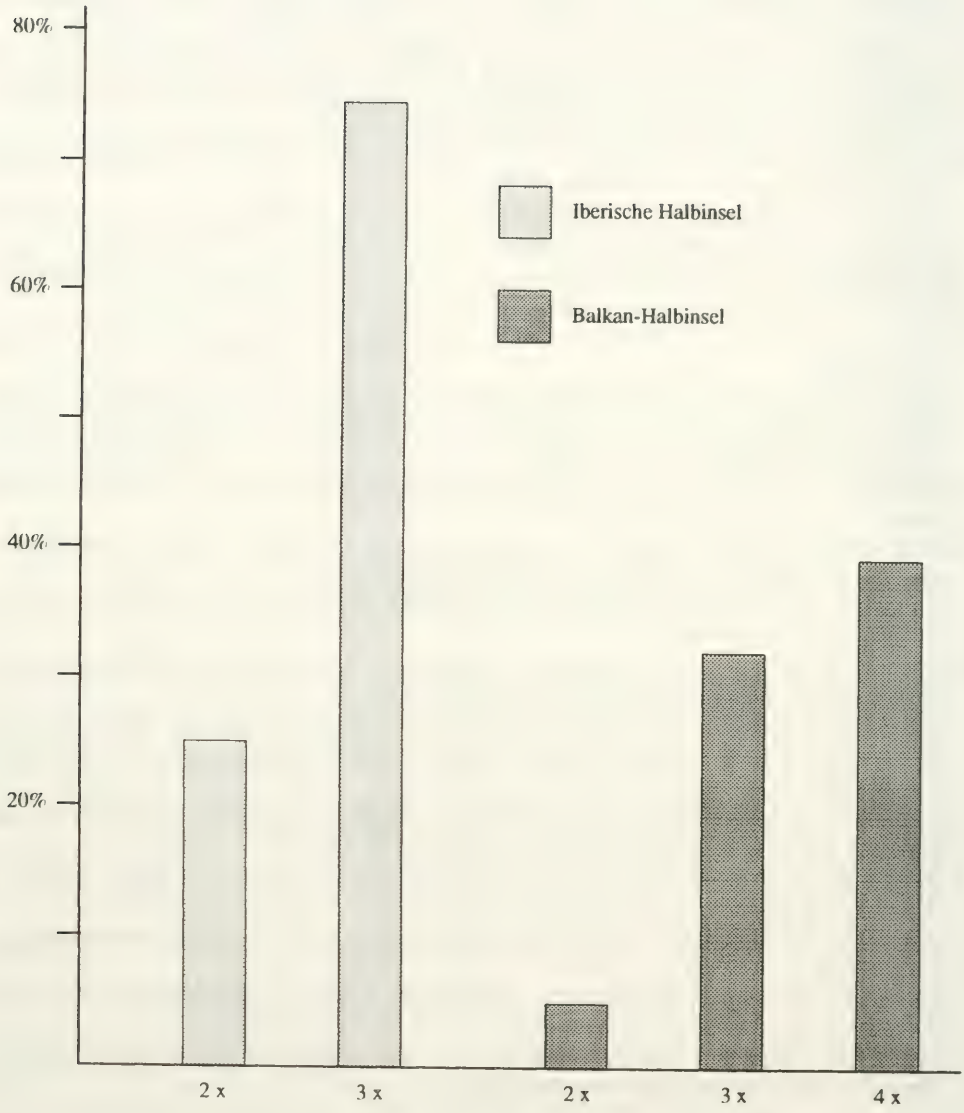


Abb. 1 Relative Verteilung der Ploidiestufen bei *Hieracium* subgenus *Hieracium* auf der Iberischen Halbinsel und der Balkan-Halbinsel; Daten der vorliegenden Arbeit.

Notes on Astracantha marashica (Fabaceae)

S. ZARRE M. & H. DUMAN

Abstract:
ZARRE M., S. & DUMAN, H.: Notes on Astracantha marashica (Fabaceae): Sendtnera 5: 287–292. 1998. ISSN 0944–0178.

Astracantha marashica is reduced to the synonymy under *Astragalus dipodurus*. The glands on the leaflets, which were considered to be important and characteristic for *Ac. marashica*, do not support the systematical separation of this species from *A. dipodurus*. Other diagnostic features, which were used for separation of this species from *A. dipodurus*, are shown to have no value in *Astragalus oleaefolius*-complex of sect. *Macrophyllium*.

Zusammenfassung:
Astracantha marashica wird zur Synonymie von *A. dipodurus* reduziert. Es wird gezeigt, daß die Drüsen, die für charakteristisch und wichtig gehalten worden waren, die taxonomische Trennung der obengenannten Arten nicht unterstützen. Außerdem sind andere diagnostische Merkmale, die für die Trennung dieser Arten verwendet worden sind, von keiner taxonomischen Bedeutung im *Astragalus oleaefolius*-Komplex.

Introduction

Of all species which were considered as members of *Astracantha* Podlech (abbreviated here as *Ac.*), *Astracantha marashica* Duman & Vural is the only name to be originally described under this genus (all other species were originally described as *Astragalus*). Thus no valid name for this species is available, after reducing the genus *Astracantha* to the synonymy under *Astragalus* (ZARRE & PODLECH, 1997). For this reason and in the course of monographic revision of tragacanthic species of *Astragalus* (by S. Zarre), we have examined many herbarium specimens of the species belonging to sect. *Macrophyllium*, especially of *A. deinacanthus* Boiss., *A. dipodurus* Bunge and *A. oleaefolius* DC. Moreover, we undertook some field studies at the type locality of *Ac. marashica* for examining the range of variability regarding some characters (see below) within the populations of *Ac. marashica*. Scanning electron microscopy was also used for clarifying the nature of glands in *Ac. marashica*, using a Philips scanning electron microscope "XL20" of the "Institut für Zoologie der Universität München".

Taxonomic and morphological aspects

Ac. marashica belongs to a very problematic complex of species within sect. *Macrophyllium*. This complex is refered here as *A. oleaefolius*-complex (after the oldest name in the

complex). Very large leaves and inflorescences in comparison to other tragacanthic species, and many-flowered axillary clusters (sometimes with more than 30 flowers in each axillary clusters) characterize sect. *Macrophyllium*. The biggest inflorescences within tragacanthic *Astragalus* are presented by some morphs in this complex. Therefore, this group has drown the attention of many taxonomists, who described many species, especially from the specimens with such inflorescences. Some of the frequently used names in *A. oleaefolius*-complex are *A. deinacanthus*, *A. gigantostrobus* Rech.f. & Aellen, *A. griseosericeus* Eig, *A. lagonyx* Fisch., *A. lagowskyi* Trautv. and *A. sofarensis* Thiébaut.

Within this complex four morphs with different geographical centres of distribution have been distinguished:

- Specimens which match the type of *A. oleaefolius* and are distributed from central Anatolia to Caucasus,
- specimens with main distribution area in south Anatolia, which match the type of *A. dipodurus*,
- specimens with distribution in Lebanon, Palestina and Syria, which match the type of *A. deinacanthus*, and
- specimens which match the type of *A. lagonyx* and with distribution in Iran and Iraq.

After analysing the herbarium material regarding some quantitative vegetative and floral characters, we have came to the conclusion, that the above named morphs can not be meaningfully treated as separate species (see fig. 1 and tab 1). One of the morphs, *A. deinacanthus*, is somewhat isolated in the scatter diagramm (fig. 4) using only two diagnostic characters, i.e. number of leaflet pairs on each leaf and inflorescence size. Even *A. deinacanthus* is not decisively different from the remainder of the complex, because there are many intermediates between this species and *A. oleaefolius*. Because of the frequency of these intermediates we refrain from assigning even subspecies rank to this morph.

A. dipodurus (including *Ac. marashica*) is the only species in our complex which can be systematically separated from other morphs by using a single autapomorphy regarding leaf indument. The leaves in this species are covered by spreading-villous hairs, though sometimes sparsely, and are gradually glabrescent (highlighted as closed objects on plots), whereas they are appressed hairy (only very young leaflets and rachides) and early glabrescent in remainder of the complex.

DUMAN & VURAL (1990) used following differences for characterizing *Ac. marashica*: Leaves with 11–12 leaflet pairs, presence of sessile glands on leaflets, presence of some sterile leaves at the top of the inflorescence, and a very large inflorescence, which consists of 500–700 flowers. As it is shown on the scatter diagramm (fig. 4), the type material of *Ac. marashica* is an extremely large plant with big inflorescences, but our new collections from the type locality (distributed under numbers 157, 173 and 175 in hb. Sh. Zarre) show transitions regarding two characters used in the scatter diagramm. Moreover, in many tragacanthic species of *Astragalus*, the apical buds produce some sterile leaves after a certain period of floral activity. The pattern of the activity of buds depends on environmental conditions in most cases. Therefore, the presence of such sterile leaves is a common phenomenon in many tragacanthic species, and also occurs in other members of the *A. oleaefolius*-complex.

The nature of the gland-like elements in *Ac. marashica*

The term gland is often used for glandular trichomes, which are involved in the secretion of various substances, e.g. gums (FAHN 1990). Since the glands cited by DUMAN & VURAL (1990) are secreted substances, rather than secretory trichomes, we use here the term gland-like elements for these appendages.

The gland-like elements in *Ac. marashica* are almost spherical or amorphous and variable in

size (60–120 µm in diam.) (fig. 2). They are not connected to any epidermal appendages such as trichomes, and are distributed randomly across the leaf surface. Some leaflets in the population are densely covered by these elements, while others are very sparsely so. On some leaflets the gland-like elements can be absent, but they are generally found on some leaflets of each plant in a population.

All of the above named features agree with a non-glandular nature of these secreted substances. They seem physically very similar to the plants' own gum: They are hard, easily separable from the leave surface, yellowish to green in colour and soluble only partially in water and alcohol (70%). However, it remains to examine, whether they are made of the same polysaccharid compound as gum tragacanth, or not. Such gland-like elements can be seen also in some other populations of *A. dipodurus* (e.g. specimen *Nydegger 42523* from Turkey, C6 Urfa), but very sparsely and mostly on the lower leaflet surface (fig. 3).

Type locality of *Ac. marashica* is located in a valley near Çaglyancerit in Turkey, C6 Karamanmaras, with warm and humid climate (mediteranean climate), where most of the other tragacanthic species of *Astragalus* (e.g. *A. amblolepis, A. diphterites, A. gummifer, A. pycnocephalus* and *A. stromatodes*) show also luxuriant growth, i.e. in this region they also have larger leaves and inflorescences in comparison to other specimens from northern and eastern part of Anatolia. Moreover, all of the above named species and also *A. marashica* in this area produce higher quantity of gum than populations from colder regions. It is possible that this high amount of gum is excreted from intercellular spaces onto the plant surface. More anatomical studies on the origin of this gland-like elements and the possible cell groups which deal with producing these substances are necessary. However, these elements are certainly made of only secreted substances and are not a specialized form of glandular trichomes. Therefore, most probably they are not systematically important, as one of us believed previously.

Conclusion

As a result of our studies we reduce *Ac. marashica* to the synonymy:

Astragalus dipodurus Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16) 88. 1868. in clave et l.c. 15(1): 156. 1869 ≡ *Tragacantha dipodura* (Bunge) Kuntze, Revis. Gen. 2: 944. 1891 ≡ *Astracantha dipodura* (Bunge) Podlech, Mitt. Bot. Staatss. München 19: 9. 1983. Lectotype (here designated): [Turkey, C6 Gaziantep] in Syria bor., circ. Aintab, 20.6.1865. *Haussknecht 47* (P!; Iso: G-BOIS!, JE!, LE!, W!)

= *Astracantha marashica* H.Duman & M.Vural, in Doga, Turk. J. Bot. 14: 40. 1990. Holotype: Turkey, C6 Karamanmaras: Çaglayancerit-Bozlar, c. 1000 m, 2.9.1988, *Duman & Vural 3826* (ANK!; Iso: GAZI!, MSB!).

The taxonomical treatment of other taxa belonging to the *A. oleaefolius*-complex is in preparation (by S. ZARRE).

We are grateful to Prof. Dr.T. Ekim (Ankara) for organizing our exccursion in south Anatolia. We want to express our thanks to Dr. M. Weigend (Munich) for his helps in scanning electron microscopy and improving the manuscript. Also the helps and comments of Dr. P. Döbbeler (Munich) on the examination of the gland-like elements and Prof. Dr. D. Podlech (Munich) for some helpful comments are much apreciated.

References

DUMAN, H. & VURAL, M. 1990: New Taxa from South Anatolia, I. Doga-Tr. J. of Botany 14: 39–48.

FAHN, A. 1990: Plant Anatomy. fourth edition. Pergamon Press. Oxford.

ROHLF, F. J. 1991: NTSYS-pc, a computer package for Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. vers. 1.60. Applied Biostatistics Inc. New York.

ZARRE M, S. & PODLECH, D. 1997: Problems in the Taxonomy of Tragacanthic *Astragalus*. Sendtnera 4: 243–250.

Shahin Zarre M., Institut für Systematische Botanik der Universität München, Menzinger Str. 67, D-80638 München, Deutschland.

Hayri Duman, Gazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanligi, Biyoloji Bölümü Baskanligi, 06500 Teknikokullar, Ankara.

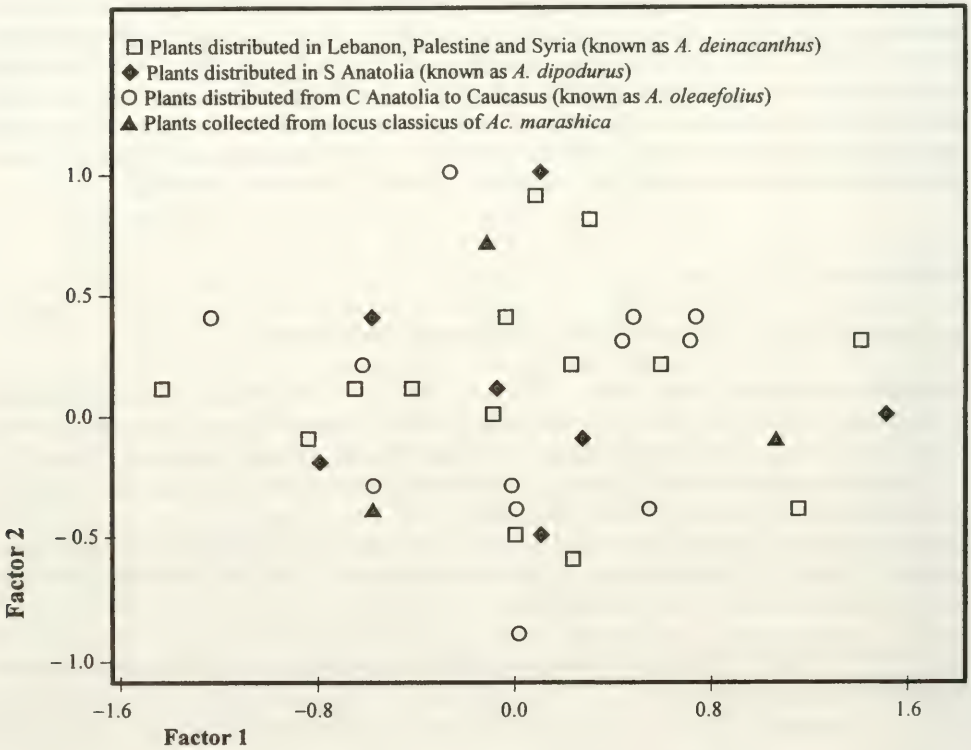


Fig 1. Plot of the first two principal components resulting from the analysis of 10 not correlated vegetative and floral characters in *A. oleaeifolius*-complex (*A. lagonyx* is excluded). Open objects: young leafles appressed hairy, closed objects: young leaflets spreading hairy. Matrix data for this plot were modified into a similarity matrix after standardizing by using product-moment correlation as the coefficient, then 2 first principal component axes for the resulted matrix were extracted and the objects were projected onto PCA axes (program package NTSYS-pc ver. 1.60 written by ROHLF 1990 were applied).

	A. deinacanthus	*A. diopodorus*	*A. oleaefolius*	*Ac. marashica*
Leaves				
1. Type of indumentum	appressed or glabrous	spreading	appressed or glabrous	spreading
2. leaflet pairs	7.57±1.55	10.00±1.29	10.25±1.71	7.67± 5.86
3. length	17.75±6.49	29.29±6.75	26.37±4.93	28.33±7.64
Leaflets				
4. length	23.00±7.17	31.43±6.88	34.83±10.28	36.67±7.60
5. weidth	7.00±3.33	13.86±3.34	10.83±4.82	18.33±1.53
Calyx				
6. length	16.36±2.34	16.14±2.19	13.00±0.74	13.67±1.15
7. teeth length	8.00±1.62	7.00±1.63	5.17±1.11	4.67±0.58
Bract				
8. length	14.29±2.76	16.29±2.21	12.67±1.77	12.67±0.58
Standard				
9. length	23.29±2.09	25.29±3.35	23.79±3.59	25.33±1.53
Wing				
10. length of limb	8.32±1.10	9.14±1.07	9.37±1.58	9.33±0.58
Inflorescence				
11. length	6.89±1.86	9.18±2.97	7.62±2.97	9.67±3.5

Tab 1. Characters used for distinguishing *A. deinacanthus*, *A. dipodorus*, *A. oleaefolius* and *Ac. marashica* (see fig. 1). The mean ± the standard deviation is given for each quantitative character.

Fig 2. Scanning electron micrograph of the lower surface of leaflets in *Ac. marashica* (isotype: MSB). Scale bar: 200 µm.

Fig 3. Scanning electron micrograph of the lower surface of leaflets in *A. dipodurus* (*Nydegger 45253*, MSB). Scale bar: 200 µm.

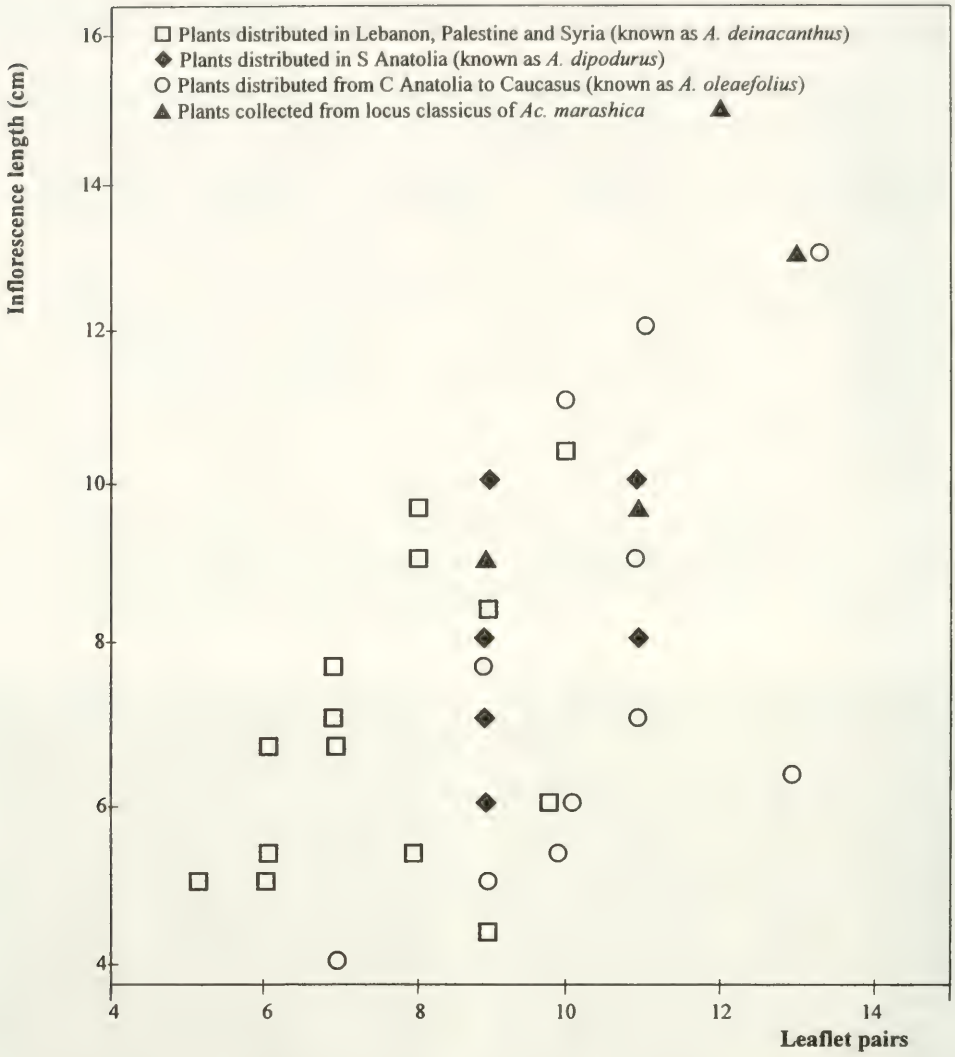


Fig 4. A scatter plot of the specimens belong to *A. oleaefolius*-complex (*A. lagonyx* is excluded), using two characters: Leaflet pairs and length of inflorescence, which were considered as diagnostic characters for separating *Ac. marashica*. Open objects: young leafles appressed hairy, closed objects: young leaflets spreading hairy.

New taxa and new combinations published in Sendtnera 5 (30 June 1998)

Aspidistra hekouensis H.Li, C.L. Long & Bogner
Astragalus beypazaricus Podlech & Aytaç
Astragalus nigrifructus Podlech & Aytaç
Epibryon pedinophylli Döbbeler
Heliotropium sect. *Pseudocoeloma* Förther
Heliotropium sect. *Zeylanica* Förther nom. nov.
Hilgeria Förther
Hilgeria hypogaea (Urb. & Ekman) Förther
Hilgeria pedicellare (Urb. & Ekman) Förther
Hilgeria serpylloides (Griseb.) Förther
Leptaspidoideae (Tzvelev) C.O.Morales
Senecio botijae C.Ehrhart
Taltalia E.Bayer
Taltalia graminea (Phil.) E.Bayer

Hinweise für die Autoren

- Die Sendtnera (früher Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München) veröffentlicht wissenschaftliche Originalarbeiten und Kurzmitteilungen in deutscher und englischer Sprache (andere Sprachen nur nach Rücksprache) aus dem Gesamtgebiet der Systematischen Botanik. Besonders willkommen sind Arbeiten, die in den Münchner Herbarien liegendes Material behandeln.

- Manuskripte und dazugehörige Abbildungen sind an eine der folgenden Adressen zu senden:

  Prof. Dr. J. Grau
  Institut für Systematische Botanik der LMU-München
  Menzinger Straße 67
  D-80638 München
  ☎ (089)17861-254 Fax: (089)172638

  Dr. F. Schuhwerk
  Botanische Staatssammlung München
  Menzinger Straße 67
  D-80638 München
  ☎ (089)17861-240

- Die Manuskripte müssen den an wissenschaftliche Arbeiten gestellten Anforderungen genügen. Auf klare Aussagen, Übersichtlichkeit und größtmögliche Straffung des Textes ist zu achten. Der Titel muß kurz und dem Inhalt angemessen sein; er sollte Begriffe enthalten, die eine Indexierung erleichtern. Arbeiten, die diesen Anforderungen nicht genügen, müssen zurückgewiesen oder abgeändert werden. Die Herausgeber werden die eingereichten Manuskripte von Fall zu Fall an auf das behandelte Gebiet spezialisierte Experten weiterleiten. Die Entscheidung über Annahme oder Ablehnung der Arbeit bzw. über notwendige Änderungen wird den Autoren von den Herausgebern mitgeteilt.
  Mit der Annahme des Manuskriptes zur Publikation gehen die Verlagsrechte an die Botanische Staatssammlung München über; das geistige Eigentum an der veröffentlichten Arbeit bleibt hiervon unberührt.

- Die Länge der Artikel sollte 50 Druckseiten nicht überschreiten. Die Veröffentlichung längerer Beiträge ist möglich, muß aber frühzeitig mit den Herausgebern abgesprochen werden.

- Die Manuskripte müssen den nachfolgenden Hinweisen entsprechend abgefaßt, sorgfältig korrigiert und in ihrer endgültigen Form eingereicht werden. Autoren, die ihre Arbeit in einer anderen als ihrer Muttersprache verfassen, werden dringend gebeten, den Text vor der Abgabe durch eine Person mit entsprechenden Sprachkenntnissen überprüfen zu lassen.

- Die Manuskripte sollten auf einem IBM-kompatiblen Computer mit Word für Windows oder Word, bzw. auf Apple Macintosh erstellt und auf Diskette (3,5 Zoll) mit zugehörigem Ausdruck eingereicht werden.
  Abbildungen müssen notwendig sein, in sinnvollem Zusammenhang mit dem Text stehen und im Original mit einem in der Legende erläuterten Maßstabs-Balken versehen sein. Tabellen und Abbildungen [Zeichnungen, Fotos als S/W-Hochglanzabzüge, Diagramme, Karten (mit geographischen Koordinaten)] sind jeweils fortlaufend zu numerieren. Sie müssen mit der zugehörigen Legende problemlos in den Satzspiegel der Druckvorlage (16 × 25 cm) passen und in einer Größe vorliegen, die auch nach der ca. 82%-igen Verkleinerung zum Druck noch alle Details erkennen läßt (Strichstärke beachten).

- Jeder Arbeit ist eine kurze Zusammenfassung in der Sprache der Arbeit, bei deutschsprachigem Text eine weitere in Englisch, bei fremdsprachigen Arbeiten eine weitere in Deutsch voranzustellen.

- Wissenschaftliche Sippennamen sind in Übereinstimmung mit dem "International code of botanical nomenclature" zu verwenden und bis incl. Gattung kursiv zu schreiben. Die Schreibweise der Autoren ist mit BRUMMIT & POWELL abzugleichen. Bei ausführlichen Zitaten von Sippennamen und Synonymen sind Einzelwerke nach STAFLEU et al., Zeitschriftentitel nach "Botanico-Periodicum-Huntianum" abzukürzen.

- Bei den Artbeschreibungen sind die Einzelmerkmale in Komplexe zusammenzufassen. Auf größtmögliche Straffung und gute Vergleichbarkeit der einzelnen Beschreibungen untereinander ist zu achten.

- Herbarbelege sollten nur in erforderlichem Ausmaß zitiert werden (repräsentative Belege). Etiketten-Texte sind zu standardisieren und in folgender Sequenz zu zitieren: **Staat**. Politische Untereinheit/Region: Fundort, (geographische Koordinaten, Höhe, Angaben zu Standort und Vergesellschaftung), Datum, *Sammler Sammel-Nummer* (Herbarium, evtl. Herbar-Nummer – Abkürzungen nach "Index herbariorum").

- Bestimmungsschlüssel sind nach folgendem Muster zu erstellen:
  1 Nadeln zu 5 in Kurztrieben gebüschelt 2
  – Nadeln zu 2–3 in Kurztrieben gebüschelt 4
  2 Nadel 8–15 cm lang ***Pinus nigra***
  – Nadeln 3–8 cm lang 3

- Literaturhinweise im Text sind durch Angabe des Autorennamens und Erscheinungsjahres zu zitieren, z.B. HUBER (1969). In das Literaturverzeichnis sind nur im Text aufgeführte Arbeiten aufzunehmen.
  GOTTSBERGER, G. 1977: Some aspects of beetle pollination in the evolution of flowering plants. – Pl. Syst. Evol., Suppl. 1: 253–283.
  GRISEBACH, A.H.R. 1839: Genera et species Gentianearum. Stuttgart.
  HOFFMANN, O. [1890–]1894: Compositae. – In: ENGLER, A. & PRANTL, K. (eds.): Die natürlichen Pflanzenfamilien 4(5): 87–387. Leipzig.
  HUBER, H. 1991: Leitfaden durch die Ordnungen und Familien der Bedecktsamer. Stuttgart.
  MAHESHWARI, S.C. & BALDEV, B. 1958: A contribution to the morphologie and embryology of *Commelina forskalaei* Vahl. – Phytomorphology 8: 277–298.

- Die Anschrift der Verfasser ist mit Titel und ausgeschriebenem Vornamen anzugeben.

- Nach der Einrichtung als Druckvorlage erhalten die Autoren einen Ausdruck ihrer Arbeit, der innerhalb von zwei Wochen auf Fehler hin durchgesehen und zurückgesandt werden muß. Inhaltliche Änderungen gegenüber dem eingesandten Manuskript sind jedoch nur in Ausnahmefällen möglich.

- Die Autoren erhalten 50 Sonderdrucke ihrer Arbeit kostenlos geliefert. Sind mehr als 50 Sonderdrucke gewünscht, so muß dies mit den Herausgebern vereinbart und zum Selbstkostenpreis berechnet werden.

- Annahmeschluß für die Sendtnera Band 6: 31.10.1998.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00280 4951

Inhalt

BAYER, E.: Taltalia - eine neue Gattung in der Familie der Alstroemeriaceae 5

LI, H., LONG, C.L. & BOGNER, J.: A new species of Aspidistra (Convallariaceae) from Yunnan, China 15

DÖBBELER, P.: Epibryon pedinophylli - a new leaf-perforating ascomycete on Pedinophyllum interruptum (Hepaticae) 19

EHRHART, C.: Senecio botijae - eine neue Art aus Chile 29

FÖRTHER, H.: Die infragenerische Gliederung der Gattung Heliotropium L. und ihre Stellung innerhalb der subfam. Heliotropioideae (Schrad.) Arn. (Boraginaceae) 35

MORALES, C.O.: Nomenklatorische Probleme in Bezug auf die Namen Phareae und Leptaspideae (Gramineae) 243

PODLECH, D.: Typification of Astragalus species II. Species mainly of the herbaria of Paris (P) and Geneva (G) 247

PODLECH, D. & AYTAÇ, Z.: Two new species of Astragalus L. sect. Dissitiflori DC. (Fabaceae) from Turkey 265

SCHUHWERK, F. & LIPPERT, W.: Chromosomenzahlen von Hieracium L. (Compositae, Lactuceae) Teil 2 269

ZARRE M., S. & DUMAN, H.: Notes on Astracantha marashica (Fabaceae) 287